



Universidad Autónoma Chapingo

Departamento de Suelos

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Climatología

Caracterización climática de la carta Texcoco (E14B21) para el mes Marzo-Abril

Equipo:

Arcadia Ramos Jesús Eleuterio

Balderas Zamorano Gerardo Emilio

Camacho Ponce Omar

Correa Pérez Yarin

Ortiz Salinas Diana Vianey

Pérez Martínez Ulises

Ramos Mendoza Cristian

Villaseñor Arias Irais Alejandra

Profesor:

Jesús David Gómez Díaz

Chapingo, Texcoco. Estado de México. Julio del 2013



Índice

1. Introducción

Se entiende por clima al conjunto de todos los fenómenos meteorológicos que suceden en las diferentes regiones del planeta y que abarcan elementos tales como temperatura, precipitaciones, humedad, nubosidad, presión, viento, etc. Todos estos elementos son los que componen el clima y que hacen que una región pueda ser completamente diferente a otra no sólo en cuanto a temperatura o humedad sino también en cuanto a la flora y la fauna disponible, a los recursos naturales allí existentes.

Por lo tanto el clima tiene una gran influencia en la vegetación y la vida animal, incluyendo a los humanos. Este desempeña un papel significativo en muchos procesos fisiológicos, desde la concepción y el crecimiento de los seres vivos hasta la salud y la enfermedad. El clima es un recurso natural que también afecta a la producción agraria, su influencia en un cultivo determinado depende de las características de la localidad geográfica y de las condiciones de producción.

Es por ello que es importante conocer y analizar el clima de diferentes regiones, en el caso de México el clima es muy complejo y variable, esto hace que su caracterización y análisis requiera de diferentes variables para conocerla.

En el presente trabajo se analizaran la región de Texcoco, la cual se encuentra ubicada en la zona oriente del Estado de México, su territorio se extiende desde la cuenca de México hasta la Sierra de Río Frío y tiene una altitud media de 2.800 msnm. El territorio del municipio de Texcoco es plano en su occidente y centro y muy montañoso y accidentado en sus extremos orientales, que está formado por la Sierra nevada.

Sin embargo para su análisis es necesaria información meteorológica detallada que recubra totalmente la región para su estudio. No obstante no siempre es posible recabar los datos meteorológicos que se necesitan y esto dificulta el análisis de las variables climáticas que son indispensables para el estudio de los recursos naturales.

A pesar de esto existen métodos alternativos que utilizan elementos de los métodos de interpolación simple complementándolos con análisis estadísticos que ayudan al estudio y representación cartográfica de las variables climáticas de la región.

2. Objetivos

2.1 General:

Realizar la caracterización detallada de variables climáticas en una región con escasa información y relieve complejo.

2.2 Particulares:

- Generar una carta de isotermas con la relación de la temperatura con respecto a la altura.
- Generar una carta de Isoyetas, con la relación de la precipitación con relación del relieve.
- Generar una carta que relacione precipitación y temperatura.
- Generar modelos para isotermas e Isoyetas.
- Generar una carta de área de influencia climática.

- Generar una carta de evapotranspiración potencial.

3. Caracterización de la zona de estudio

Nuestra zona de estudio se encuentra localizada en la región oriente del Estado de México. Colinda al norte con los municipios de Tepetlaoxtoc, Papalotla, San Andrés Chiautla, y Chiconcuac; al sur con Chimalhuacán, Chicoloapan e Ixtapaluca; al oeste con Atenco; y Nezahualcóyotl;y al este con los estados de Tlaxcala y Puebla.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Coordenadas :

Latitud 19º 23’ 43’’

Longitud 98º 39’ 10’’

La zona de estudio está integrada por siete municipios los cuales abarcan una superficie territorial de 727.3 Km^2 que corresponde al 3.23% del territorio estatal.

Tabla 1. Municipios que integran la Región VII, Texcoco (extensión, cabeceras municipales y altitud)

Municipio	**Extensión en Km^2**	**Cabecera municipal**	**Altitud de la cabecera municipal msnm***
Atenco	94.67	San Salvador Atenco	2,240
Chiautla	20.13	Chiautla	2,260
Chiconcuac	6.94	Chiconcuac de Juárez	2,240
Papalotla	3.59	Papalotla	2,260
Tepetlaoxtoc	172.38	Tepetlaoxtoc de Hidalgo	2,300
Texcoco	418.69	Texcoco de Mora	2,250
Tezoyuca	10.90	Tezoyuca	2,250
Total	**727.3**		* Metros sobre el nivel del mar

Fuente: GEM (1995) Nomenclátor de Localidades del Estado de México.

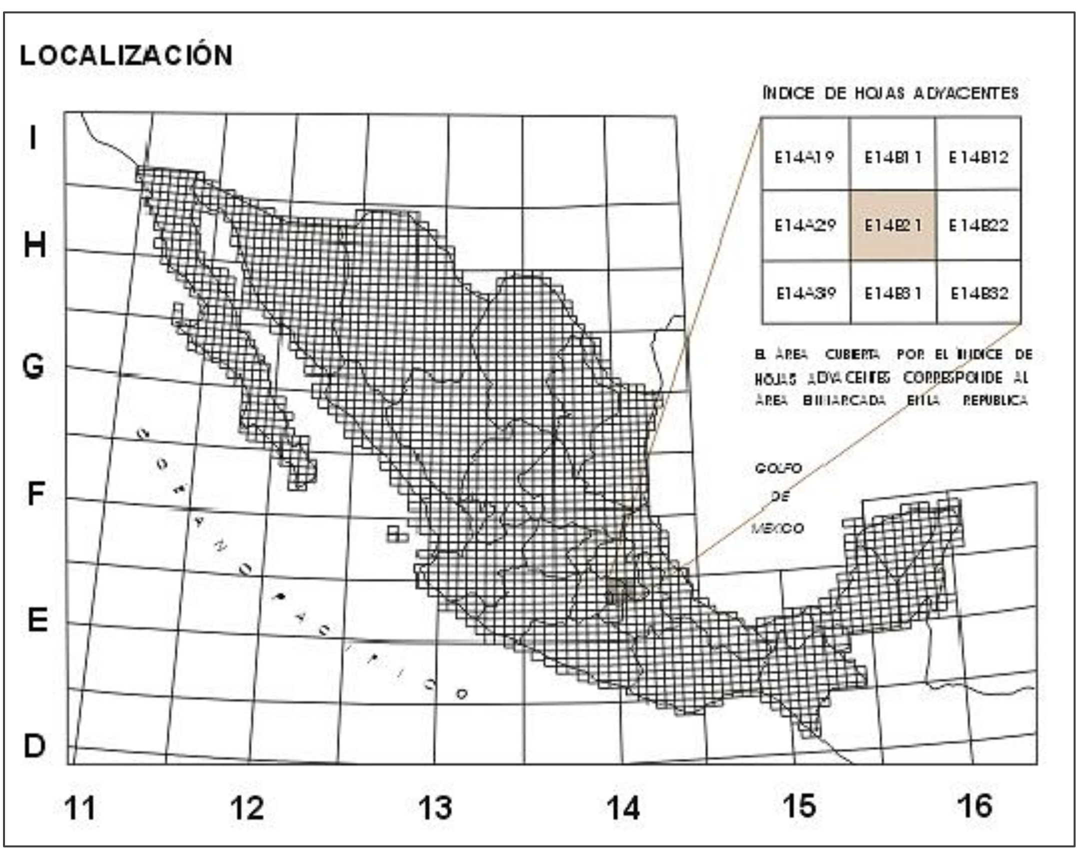


Ilustración 1: Localización del área de estudio

3.1 Geología

En cuanto a la geología de la Región de Texcoco, consiste principalmente en rocas ígneas o volcánicas que datan de la época Plioceno-Holoceno de la era Cenozoica, con una edad de entre 37 y 10 millones de años de antigüedad. Este tipo de rocas son de composición clástica, andesítica y basáltica, con depósitos piroclásticos y sedimentos fluviales y lacustres producidos simultáneamente con el vulcanismo. Como ejemplos de este tipo de rocas están: andesita, tobas, brecha, basaltos, riolitas y dacitas.

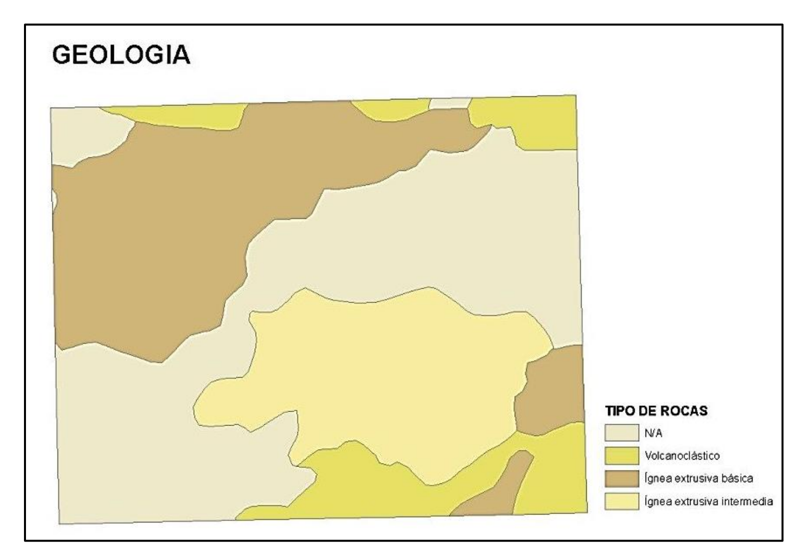


Ilustración 2: Mapa de geología

En cuanto a la minería, la zona de estudio pertenece al distrito minero de Texcoco-Ixtapaluca, en el cual destaca el municipio de Texcoco. Este distrito abastece de materiales pétreos a un importante mercado de la zona oriente del Distrito Federal y a municipios aledaños. Las sustancias minerales con que cuentan los municipios de la zona de estudio consisten en: arena, cantera, grava, tepetate y tezontle. Asimismo, existen 23 localidades de minerales no metálicos las cuales tienen diferentes grados de operación: unas están activas, otras inactivas, algunas son de explotación esporádica o bien no han sido explotadas

3.2 Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por E. García, en la región se presentan tres tipos de clima: el seco estepario, el templado y el semifrío. El clima seco se presenta en la parte poniente de la Región; el clima templado domina la parte centro; y el clima semifrío prevalece en la parte alta de la Sierra de Río Frío.

El clima seco estepario o semiárido templado B (s) es el menos seco de los secos, presenta lluvia invernal inferior al 5% con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano. Su fórmula es BS_1 kw (w) (i)g. Se localiza en la parte poniente del Texcoco y todo lo que corresponde al municipio de Atenco, Chiconcuac y Papalotla.

El clima templado subhúmedo C (w) presenta verano fresco y largo, lluvia invernal inferior al 5% de la anual, con oscilación térmica entre 5º y 7º C. Presenta los siguientes subtipos de clima de acuerdo al gradiente de humedad: alta humedad C(w_2) (w) b (i) g; de humedad moderada C(w_1) (w) b (i') g y de baja humedad C(w_0) (w) b (i') g, siendo éste último el más seco de los templados y localizándose en una pequeña franja de Tepetlaoxtoc.

Dentro del clima semifrío C (E) se presenta el subtipo C (E) (W_2) (w) b (i) g, caracterizándose por tener un porcentaje de precipitación invernal menor a 5%, el verano es largo, es isotermal y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano. Se presenta en la parte alta de la Sierra de Río Frío.

Durante la primavera la temperatura comienza aumentar considerablemente en la mayor parte de la Región. Las temperaturas más elevadas se registran durante mayo. En las montañas como en la Sierra de Río Frío la temperatura fluctúa entre 6º y 16º C. En general, la temperatura media anual es de 15º C, con máxima de 36º y mínima de 6º C y la precipitación anual promedio está en el rango de 600 a 700 milímetros, aunque en las montañas llega hasta 1,100 mm.

Las lluvias más abundantes acontecen en los meses de junio a septiembre, temporada en la cual suelen presentarse inundaciones en algunos sitios de las planicies. Las lluvias finalizan, normalmente, en la primera quincena de octubre. Al respecto, de acuerdo al Atlas de Inundaciones No 9, Temporada de Lluvias, de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM, 2002) solamente en el municipio de Atenco existe un sitio con potencial de inundación, el cual comprende una superficie de 186,368 m^2. El mapa que corresponde al sitio de afectación se puede consultar en la siguiente dirección electrónica: http://www.edomexico.gob.mx/caem/caem.htm

3.3 Uso de suelo y vegetación

En la tabla 2.3, se presentan los diferentes usos del suelo de la Región VII, Texcoco, así como la superficie que comprende cada uno de ellos. Se observa que el uso de suelo agrícola es el que comprende la mayor superficie pues representa el 42.6%, le sigue en importancia el uso de suelo forestal con 35.9% y el pecuario con 11.3%. Cabe destacar la presencia de suelo erosionado así como algunos cuerpos de agua, los cuales comprenden el 6.6% y el 1.62%, respectivamente.

Tabla 2. Uso del suelo.

Uso del Suelo	Superficie (Km^2)	Porcentaje
Agricultura	309.99	42.6%
Forestal	261.08	35.9%
Pecuario	82.16	11.3%
Erosión	48.07	6.6%
Asentamiento humano	14.28	2.0%
Cuerpo de agua	11.72	1.6%
TOTAL	**727.3**	**100.0%**

Fuente: Instituto Nacional de Ecología (2000) Carta Forestal Nacional.



Ilustración 3: Uso de suelo y vegetación

De poniente a oriente, se observan los suelos erosionados y los cuerpos de agua; hacia la parte central, que comprende a los municipios de Tezoyuca, Chiconcuac, Chiautla, Papalotla y una fracción de Texcoco, están los asentamientos humanos y campos agrícolas; hacia las faldas de la Sierra de Río Frío, terrenos de uso pecuario; y la masa forestal natural principalmente a lo largo de dicha Sierra.

Se puede suponer que la tendencia del cambio del uso del suelo sea de agrícola a urbano, y de forestal a agrícola-pecuario.

Asentamientos humanos

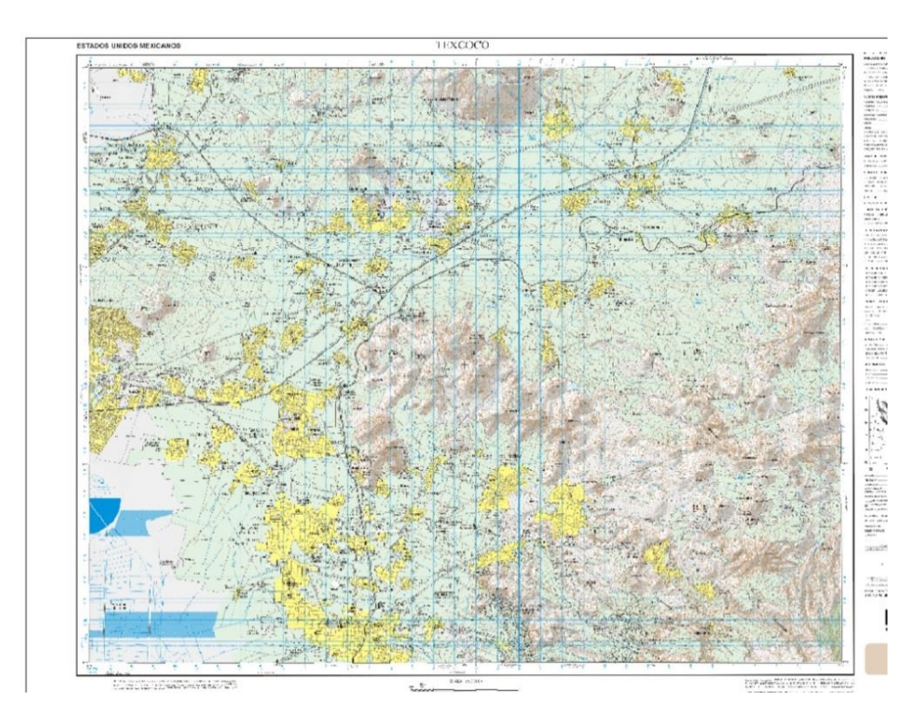


Ilustración 4: Mapa de asentamientos humanos

3.4 Edafología

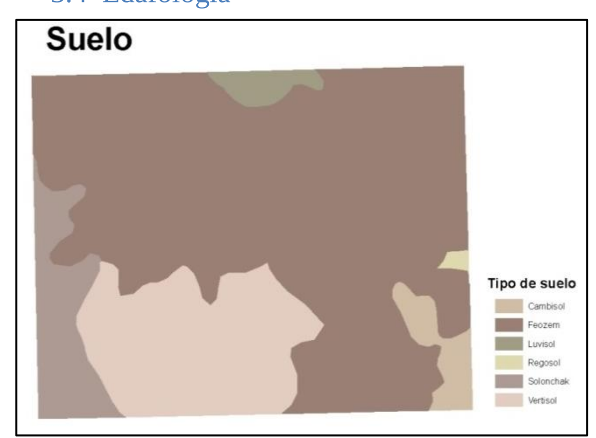


Ilustración 5: Mapa de tipos de suelo

En el Estado de México se localizan 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de suelos de la FAO-UNESCO (1988). En la Región VII, Texcoco, se presentan 6 grupos de suelo entre éstos están: el vertisol, feozem, cambisol y solonchak, los cuales se distribuyen casi en la misma proporción, con menor cobertura está el leptosol y el andosol. Los suelos identificados forman un mosaico edafológico, cuyas características generales se describen a continuación.

Vertisol. Estos suelos presentan alto contenido de arcilla, con grietas anchas y profundas en la época de secas y pegajosos con la humedad; son poco adecuados para la agricultura de temporal pero aptos para la agricultura de riego y tecnificada; se encuentran en zonas bajas y de lomeríos; presentan problemas de inundación debido a su baja permeabilidad, asimismo se destacan por ser expansivos, lo que significa que al saturarse de agua provocan fuertes presiones de empuje o alzamiento, y al secarse se contraen y agrietan. Se presentan en Tezoyuca, Chiconcuac, Papalotla, Chiautla y Texcoco.

Feozem. Son suelos aptos para la agricultura en condiciones de clima templado; presentan una marcada acumulación de materia orgánica y nutrimentos; son de fácil manejo y alcanzan un alto grado de productividad agrícola; son susceptibles a la erosión moderada y alta; se encuentran en zonas de acumulación de materiales en áreas de poca pendiente. Están presentes en Texcoco y en la porción sur de Tepetlaoxtoc.

Cambisol. Son suelos jóvenes, de características poco definidas; se presentan en diferentes condiciones topográficas y climáticas; son moderadamente aptos para la agricultura; muestran una capa superficial de color claro, pobre en material orgánico y pueden presentar una ligera acumulación de arcillas y carbonatos. Están presentes en la parte oriente de Texcoco y Tepetlaoxtoc, particularmente en lo que corresponde a la Sierra de Río Frío.

Solonchak. Son suelos que acumulan sales en condiciones de aridez, lo que limita el desarrollo de la mayor parte de las especies vegetales; son de color claro y no son aptos para la agricultura; son propios de zonas que antiguamente fueron lagos y que han sido desecados. Se localizan en la parte oeste de Atenco y Texcoco, precisamente en la parte que corresponde a la zona federal del ex lago de Texcoco.

Leptosol. Están limitados en profundidad por una roca dura continua y por materiales altamente calcáreos; una capa continua cementada dentro de los 30 cm superficiales; son poco aptos para la agricultura y se encuentran en áreas de montaña y de lomeríos. Están ubicados en la parte centro y norte de Tepetlaoxtoc.

Andosol. Son suelos que se derivan de cenizas volcánicas, poseen gran capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo, son susceptibles a erosionarse; son poco aptos para uso agrícola; se localizan en las áreas volcánicas. Se encuentran en una pequeña porción de la Sierra de Río Frío en el municipio de Tepetlaoxtoc.

Las fases del suelo pueden presentar una limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales o urbanas. En Tepetlaoxtoc y Texcoco, están presente dos tipos de fases: lítica (somera y profunda) y dúrica. La fase lítica consiste en una capa de roca dura y continua, o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de raíces. La fase dúrica se caracteriza por tener una capa de tepetate duro cementado y endurecido con sílice.

3.5 Hidrología

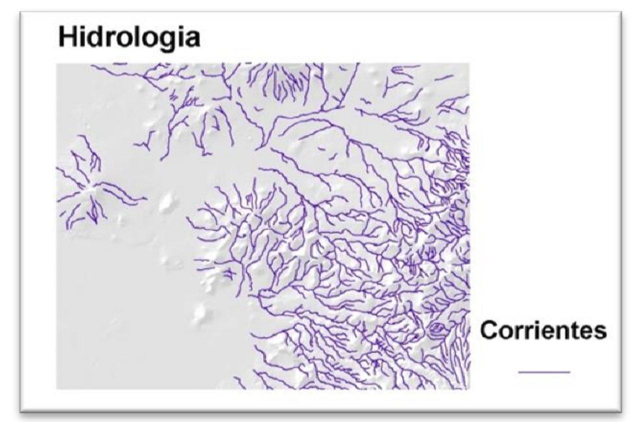


Ilustración 6: Hidrología del área de estudio

La zona de estudio se localiza dentro de una de las regiones hidrológicas más importantes del país, tanto por su extensión como por el volumen de sus corrientes superficiales: la Región Hidrológica 26

Río Pánuco (RH26), dentro de la cual se ubica la cuenca Río Moctezuma. Durante el recorrido de las corrientes de agua principales sobre el territorio, éstas son recargadas por corrientes tributarias, pequeños afluentes que escurren de manera independiente denominadas subcuencas

tributarias. Dentro de la zona de estudio, se presenta una subcuenca tributaria a la RH26, denominada Vaso de Texcoco.

Asimismo, en la parte oriente del municipio de Texcoco existe una pequeña fracción perteneciente a la cuenca del Río Balsas (RH18). Las subcuencas son de gran importancia para su estudio y manejo en la planificación de sistemas de potabilización, ubicación de asentamientos humanos, almacenamiento y distribución de agua para riego y prevención de desastres por inundaciones.

Básicamente la hidrología tiene su origen en los escurrimientos provenientes de la zona montañosa de la Sierra de Río Frío en donde nacen los ríos Hueyapa y el San Bernardino, mientras que el río Los Órganos se origina en la Sierra Platachique. Estas corrientes reciben descargas de aguas residuales de uso doméstico. Por otra parte, existen manantiales con buena calidad de agua formados por los escurrimientos que descienden de la zona montañosa, entre los más conocidos están los llamados Ateshcaque.

Respecto al Lago de Texcoco, que constituyera siglos atrás uno de los mares internos más importantes de la cuenca del Valle de México y que iniciara su desecación a partir de la construcción del canal de Guadalupe en 1796, durante las últimas tres y media décadas (1970-2003) se han implementado importantes acciones dentro del Proyecto Lago de Texcoco para la recuperación hidrológica de la zona, entre ellas el saneamiento de aguas negras, la construcción de plantas de tratamiento, obras para el control de inundaciones y construcción de embalses entre ellos el Lago. Nabor Carrillo

Tabla 3. Número de cuerpos de agua y superficie por municipio.

Municipio	**Núm. Cuerpos de agua**	**Superficie (Ha)**
Texcoco	33	246.42
Atenco	10	26.37
Tepetlaoxtoc	26	6.85

Fuente: Carta Acuícola del Estado de México, en: SEGEM (1999) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

4. Metodología

En este estudio se utilizaron los datos de 25 estaciones meteorológicas, estos datos fueron obtenidos a través de un extractor rápido de información meteorológica (ERIC).

Dado que no existe información meteorológica suficiente es necesario ampliar la cobertura geográfica con el fin de contar información análoga a las diferentes condiciones climáticas de la carta. Esto significa que se encuentran 7 dentro de la carta y las 14 restantes a los alrededores y fuera de la carta.

Tabla 4. Estaciones climáticas usadas para el área de estudio					
Periodo de observación 1970 - 2000					
Edo.	Clave	Nombre	Longitud	Latitud	Alt.
Hgo.	13024	POTRERITO, EMILIANO Z.	-98.633	19.6	2620
Hgo.	13037	TLANALAPAN, TLANALAPAN	-98.6	19.817	2440
Mexico	15017	COATEPEC DE LOS OLIVOS,	-98.85	19.383	2410
Mexico	15018	COL. AVILA CAMACHO,	-98.767	19.317	2900
Mexico	15022	CHICONAUTLA, ECATEPEC.	-99	19.65	2245
Mexico	15044	LA GRANDE (TEXCOCO),	-98.883	19.55	2800
Mexico	15055	MAQUIXCO, TEMASCALAPA	-98.833	19.783	2530
Mexico	15082	RIO FRIO, IXTAPALUCAN	-98.667	19.35	3000
Mexico	15101	S. M. TLAIXPAN, TEXCOCO	-98.817	19.517	2420
Mexico	15124	TEPEXPAN, TEPEXPAN	-98.917	19.617	2240
Mexico	15135	XOCHIHUACAN, OTUMBA	-98.667	19.617	2760
Mexico	15170	CHAPINGO, TEXCOCO	-98.883	19.5	2250
Mexico	15210	SAN JUAN TOTOLAPAN,	-98.7	19.533	2882
Pue.	21096	SANTA RITA TLAHUAPAN,DGE	-98.583	19.333	2740
Tlax	029006	CUAULA, CALPULALPAN	-98.65	19.6	2600
Tlax	029015	MAZAPA, CALPULALPAN	-98.567	19.55	2714
Tlax	029025	SAN MARCOS, CALPULALPAN	-98.632	19.597	2540
Mexico	15062	NEVADO DE TOLUCA	-99.767	19.117	4120
Hgo.	13085	PRESA TEZOYO, ALMOLOYA	-98.267	19.85	2590
Hgo.	13132	EL TEPOZAN ALMOLOYA	-98.25	19.783	2630
MEX	15276	SAN JOSE DEL CONTADERO	-99.817	19.233	3045

4.1 Estimación espacial de la temperatura

El proceso de estimación de la temperatura y la elaboración de mapas de isotermas se detalla a continuación.

1. **Regionalización de la zona de estudio de acuerdo con las condiciones que afecta el gradiente de temperatura.** Estas condiciones son: la altitud, latitud, las condiciones locales, los patrones de circulación atmosférica, los efectos continentales y las características de las corrientes oceánicas, la exposición al sol en los sistemas regionales montañosos y el contenido de humedad del aire.
   Para este estudio en particular, se identificaron dos causantes primordiales de la precipitación vientos del este y los alisios.
2. Selección de las estaciones meteorológicas con datos completos en el área de estudio, seleccionados en la carta topográfica E14B21

3. La expansión de la zona de recolección de datos con el fin de obtener más datos. A medida que el número de estaciones meteorológicas no era suficiente, fue necesario aumentar la cobertura teniendo en cuenta las características que afectan el gradiente de temperatura, definida en la delimitación inicial de diferentes zonas. La ubicación y la altitud de las estaciones meteorológicas fueron verificadas y las correcciones se introdujeron en caso necesario.
4. Para la estimación de la temperatura en las zonas de paisaje complejo se utilizaron ecuaciones de regresión simple en la cual se utiliza la temperatura como X y la altura como Y.

   Para cada grupo de estaciones se realizó un análisis de regresión lineal simple, obteniendo modelos mensuales y un anual. Para determinar si los modelos son satisfactorios, se calcularon los estimadores estadísticos de cada uno: coeficiente de determinación (r^2)
5. Creación de mapas de isotermas con las ecuaciones de regresión simple.

   Los modelos de regresión simple se aplicaron a cada una de las áreas anteriormente definidas. Por lo tanto, dos mapas mensuales y un anual construidos para cada zona. Los mapas se elaboraron usando un mapa digital, una carta topográfica y un modelo de elevación digital del sitio detallados con el sistema de información geográfica (Arc Gis 9.3) y para hacer las correcciones se utilizó (Autocad Map).

   En cada una de las áreas en las que se divide las cartas se incorporaron los modelos de regresión simple para los informes mensuales y anuales para el cálculo de la temperatura correspondiente a cada intervalo de altitud sobre el nivel del mar. Las temperaturas calculadas para las diferentes alturas dentro de la carta se organizaron de acuerdo con unos intervalos de un °C. La isoterma de mapas se estructura utilizando un intervalo de grado a partir de la parte más baja del territorio a la más alta.

   Se establecieron polígonos para cada intervalo de temperaturas asociadas a metros sobre el nivel del mar de esa temperatura, los valores se expresan en números enteros.
6. Edición digital de mapas de temperaturas medias mensuales y anuales

   Los mapas mensuales y anuales de temperatura se guardan en formato digital asignando colores a cada uno de los rangos de temperatura.

4.2 Elaboración de mapas de precipitación

Los mapas de isoyetas anuales medias. El proceso de construcción del mapa de precipitación se detalla de la siguiente manera:

1. Ubicación de las estaciones meteorológicas en una carta topográfica, debe ser identificado geográficamente y anotando la clave y la precipitación media de cada estación
2. Análisis de la relación de la cantidad de lluvia y los sistemas regionales de circulación del viento. Para cada estación meteorológica de la cantidad de lluvia que se anotó y su distribución anual debe ser analizada y la explicación debe ser dada. Para ello es necesario tener un conocimiento general de la influencia de los diferentes sistemas meteorológicos en todo el año para cada una de las regiones en la que se estima la cantidad de precipitaciones.
3. Análisis del impacto de los factores climáticos que modifican la cantidad de lluvia.

El aporte mensual de las precipitaciones en cada estación meteorológica se debe analizar, identificar el impacto de factores en el clima, tales como cuerpos de agua, altura y orografía incluyendo su orientación y forma.
En este estudio una vez que se identificaron los fenómenos causantes de diferentes cantidades de precipitación, se examinó el impacto de la orografía de las zonas donde se ubican las estaciones meteorológicas. La cantidad de precipitación se explica como el resultado de la dirección de la humedad, vientos durante todo el año y si llegan directamente a las áreas o eludir unidades orográficas que puedan desviarlos o forzarlos a ascender y perder la humedad. Otros factores considerados fueron la forma, dimensión y orientación de la pendiente.

Dibujar el mapa de isoyetas en el modelo de elevación digital
Las isoyetas anuales se deben de dibujar de manera manual en el MDE basándose en los valores de precipitación media anual que se toman de las medias anuales de las estaciones meteorológicas

4.3 Mapas de isoyetas mensuales
Los mapas de precipitación mensual se basan en los mapas de precipitación anual los pasos de este trabajo son los siguientes:

1. La estimación de valores medios mensuales de precipitación para cada rango anual de precipitación. Para cada una de las áreas, los datos de precipitación mensual de las estaciones meteorológicas se subdividieron previamente de acuerdo a la zona donde se encuentran. Los datos mensuales de las diferentes estaciones ubicadas en el área determinada se promediaron para obtener los valores de precipitación mensual.
2. La correlación de las estimaciones de precipitación media mensual en promedio reportado por las estaciones meteorológicas.
3. Para cada rango de precipitación anual se realizó un análisis de regresión lineal simple entre la precipitación media calculada a partir de los datos obtenidos entre las estaciones obtenidas.
   Para determinar si los modelos fueron satisfactorios su estimador fue al r^2
4. Edición del mapa de isoyeta media anual en formato digital
   Los mapas de precipitación mensual se construyeron utilizando las áreas que delimitan los rangos de precipitación anual promedio, utilizando un SIG.

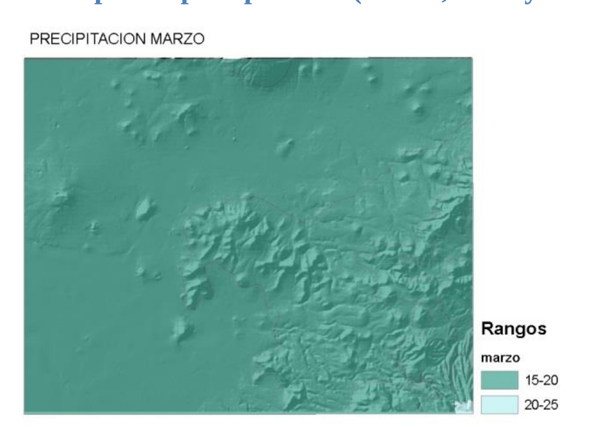
Mapa del Área de influencia

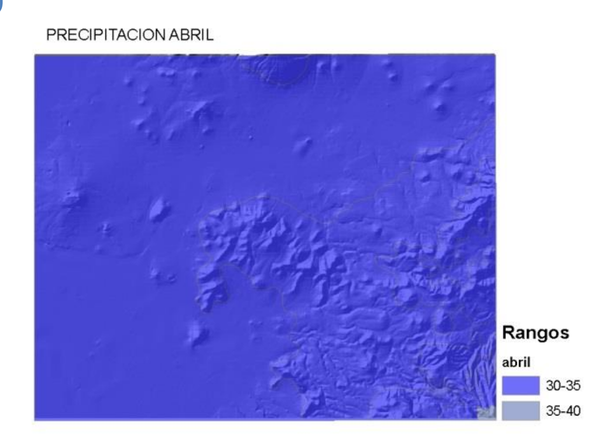
- Se intersectaron los mapas de precipitación y temperatura media anual mediante el programa ArcGis .
- Se calcula la altura media en base a las cotas

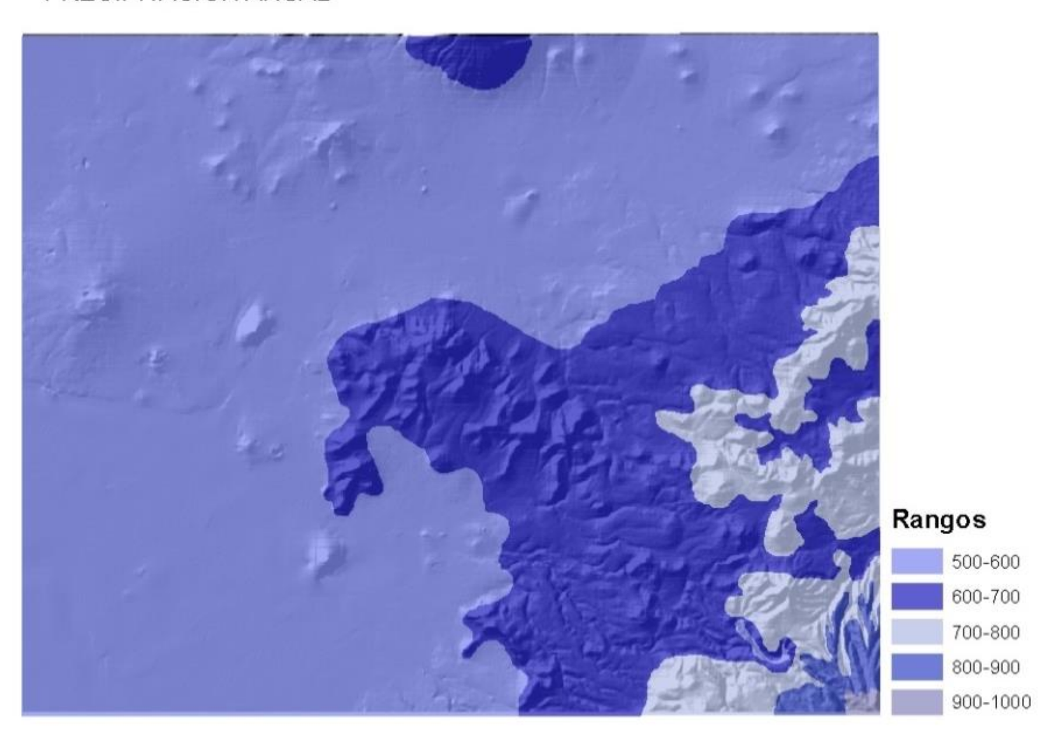
En base a la altura media se calculó la temperatura media obtenido con el modelo de regresión lineal calculado anteriormente.

5. Resultados y discusión

5.1 Mapas de precipitación (marzo, abril y anual)

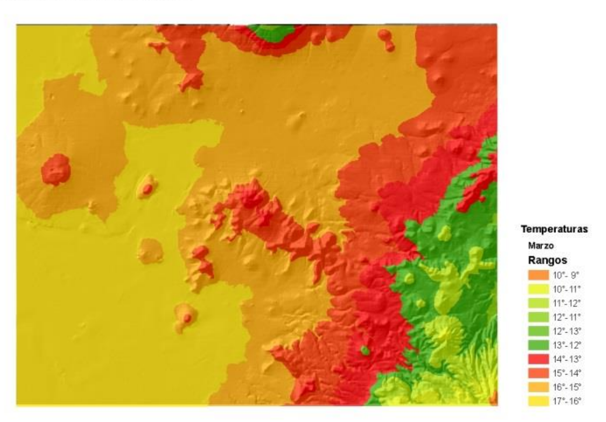


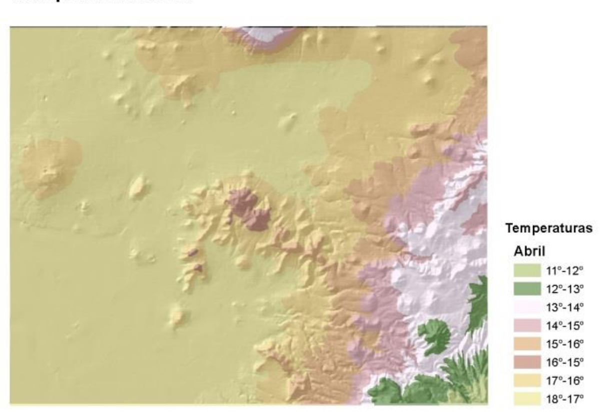


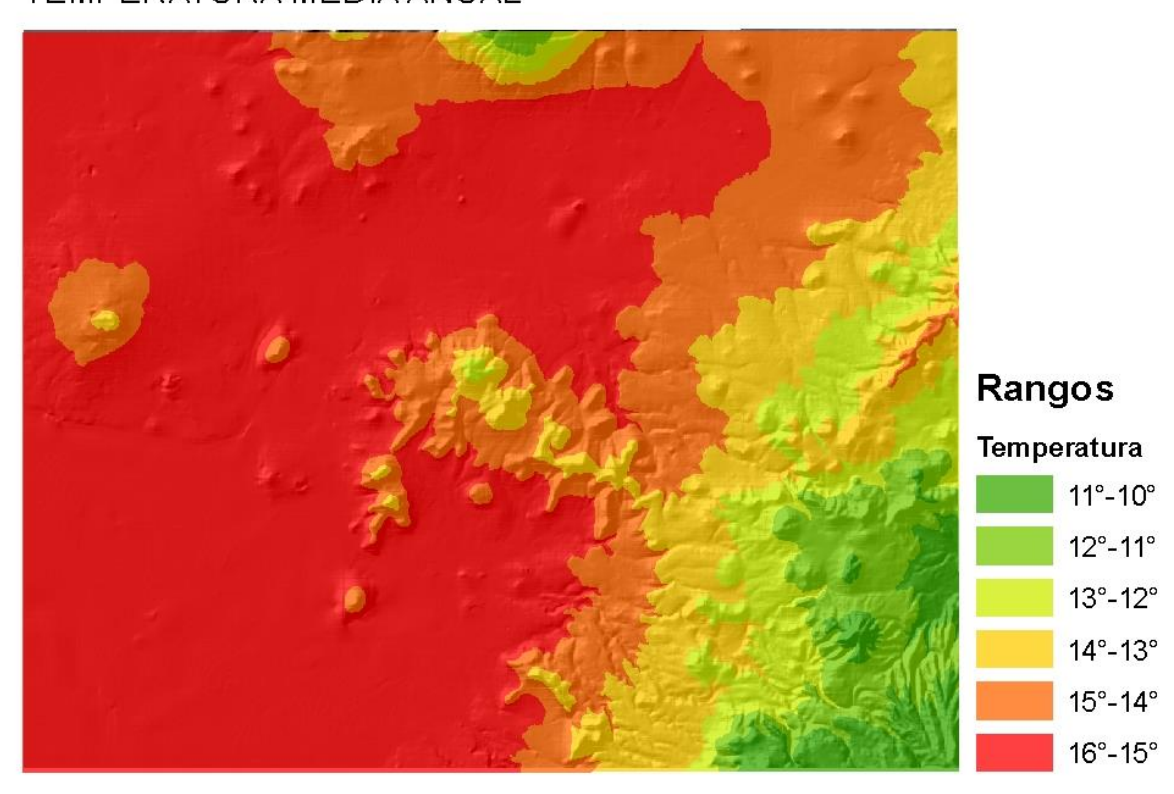


Ilustraciones 7. 6 y 7: Mapas de precipitación

5.2 Temperatura (marzo, abril y anual)







Ilustraciones 8, 9 y 10: Mapas de temperatura

5.3 Mapa de áreas de influencia climática

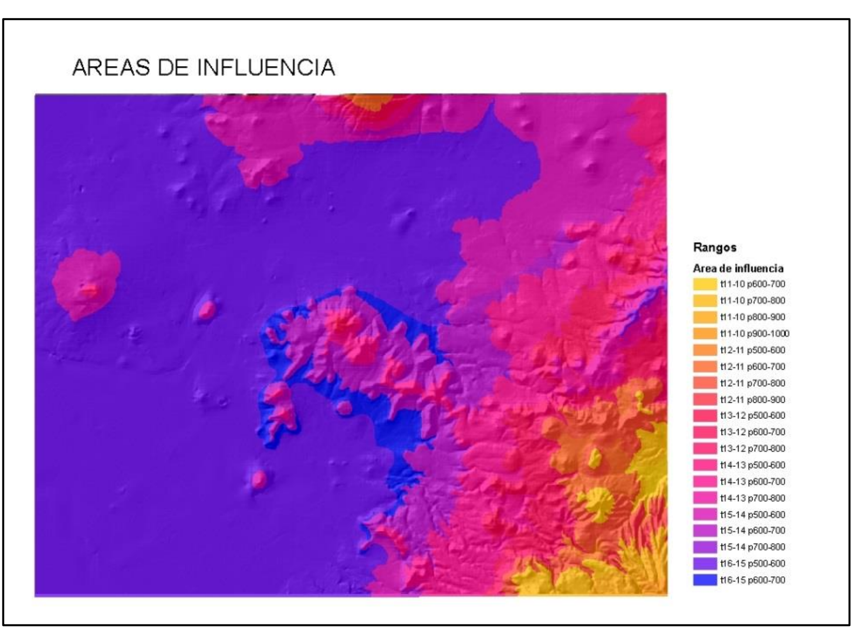


Ilustración11: Mapa de influencia climática

5.4 Mapa de climas de la región

- **Clima: BS1k'w(i')g**

Detalle: ['BS1', "k'", 'w', "(i')", 'g']

Descripción: Clima semiárido, templado con verano fresco, con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w1)(w)(i')g**

Detalle: ['Cb', '(w1)(w)', "(i')", 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w0)(w)(i')g**

Detalle: ['Cb', '(w0)(w)', "(i')", 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w2)(w)(i')g**

Detalle: ['Cb', '(w2)(w)', "(i')", 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb'(w1)(w)(i)g**

Detalle: ["Cb'", '(w1)(w)', '(i)', 'g']

Descripción: Clima semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb'(w2)(w)(i)gw''**

Detalle: ["Cb'", '(w2)(w)', '(i)', 'g', "w''"]

Descripción: Clima semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.

- **Clima: Cb'(w2)(w)(e)g**

Detalle: ["Cb'", '(w2)(w)', '(e)', 'g']

Descripción: Clima semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual extremosa, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb'(w2)(w)(i)g**

Detalle: ["Cb'", '(w2)(w)', '(i)', 'g']

Descripción: Clima semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w1)(w)(i')gw''**

Detalle: ['Cb', '(w1)(w)', "(i')", 'g', "w''"]

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.

- **Clima: Cb'(w2)(w)(i)gw''**

Detalle: ["Cb'", '(w2)(w)', '(i)', 'g', "w''"]

Descripción: Clima semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.

- **Clima: Cb(w2)(w)(i')gw''**

Detalle: ['Cb', '(w2)(w)', "(i')", 'g', "w''"]

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges, presenta canícula en julio.

- **Clima: Cb(w1)(w)(i)g**

Detalle: ['Cb', '(w1)(w)', '(i)', 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isotermal, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w1)(w)(i')g**

Detalle: ['Cb', '(w1)(w)', "(i')", 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima: Cb(w0)(w)(i')g**

Detalle: ['Cb', '(w0)(w)', "(i')", 'g']

Descripción: Clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual con poca oscilación, marcha de temperatura anual tipo Ganges.

- **Clima : Cb(w1)(w)(i)g**

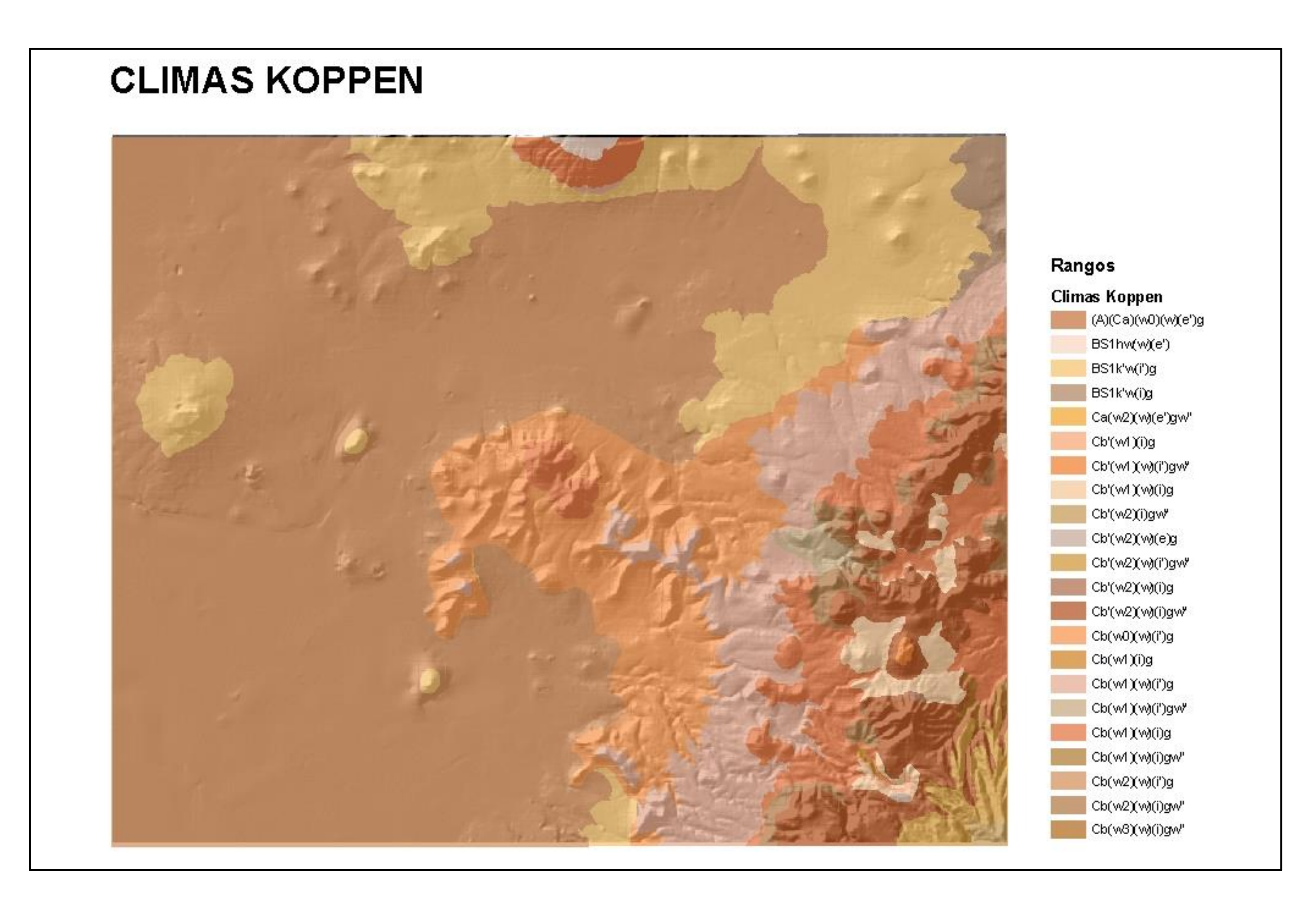
Descripción: clima templado con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias en verano (lluvia invernal menor al 5%), temperatura anual isothermal, macha de la temperatura anual tipo Ganges

- **Clima: Bs1hw(w)(e´)**

Descripción: clima semiárido, semicalido, con lluvias en verano, con régimen de lluvia invernal menor al 5% , temperatura anual muy extremosa.

- **Clima: BS1k´w(i)g**

Descripción: semiarido, templado con verano fresc, con lluvias en verano , con régimen de lluvia invernal menor al 5%, y una oscilación de la temperautra anual isotermal y marcha de la temperatura anual tipo Ganges.



La metodología propuesta para estimar la temperatura y la precipitación media mensual y anual en las áreas de relieve complejo y escasa información meteorológica nos fue de utilidad para elaborar mapas detallados de estas variables.

Los modelos generados resultaron ser estimadores estadísticos altamente satisfactorios, por lo que en base a los resultados obtenidos podemos decir que la metodología propuesta cumple con su cometido.

La aplicación de los programas AutoCadmap 3D y Arcmap fueron muy útiles para poder elaborar nuestros mapas de climas.

El procedimiento para estimar la precipitación, la elaboración de las Isoyetas y de las isotermas fue un gran paso esencial para poder generar nuestras variables climáticas. A cada variable representada en el

mapa se asignó un color distinto para poder facilitar la identificación de cada una de ellas y así poder representar de forma más realista y objetiva el área estudiada.

La precipitación mensual estimada para cada uno de los rangos anuales establecidos correlaciona altamente con la precipitación media obtenida en promedios de las estaciones agrupadas dentro de cada rango de precipitaciones anuales en ambas partes de la carta Texcoco E14B21.

Esta técnica tiene un gran potencial en la elaboración de los mapas de temperatura y precipitación media mensual a nivel local y regional en áreas con poca información meteorológica y relieve complejo.

7. Anexo: Tablas y modelos usadas en el proyecto.

Tabla 5. Precipitación media mensual y anual del área de estudio.

Clave	Longitud	Latitud	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	Altitud
15124	-98.92	19.62	7.7	4.9	12.3	22.2	41.0	91.0	102.4	103.0	85.5	39.1	9.6	6.1	524.6	2240
15065	-98.75	19.7	6.8	10.3	23.3	42.2	50.5	83.1	86.9	91.1	70	41.3	12.3	7.3	525.1	2368
13037	-98.6	19.82	10.6	10.7	16.0	38.8	59.3	88.7	101.2	87.7	67.8	28.0	12.4	7.5	528.6	2240
15210	-98.7	19.53	7.1	8.9	19.6	30.1	47.9	94.5	89.3	91.9	95.3	46.4	12.1	5.0	548.1	2862
15022	-99	19.65	8.8	6.0	13.1	22.4	40.9	98.4	102.4	116.5	88.7	38.8	8.5	4.5	549.1	2245
15083	-98.88	19.51	8.3	4.7	14.9	28.9	46.1	97	111.7	104	88.6	44.6	8.3	4.5	561.6	2268
15044	-98.88	19.55	7.2	5.0	16.8	26.2	45.9	105.8	107.2	115.8	95.2	33.3	11.6	7.0	577.0	2260
15008	-98.91	19.55	8.8	5.2	14	27.5	46.4	106.3	112.4	109	91.8	47.1	7.9	4.7	581.1	2300
15090	-98.95	19.75	9.6	5.9	16.2	30.1	55.4	98.4	110.3	98.2	89.5	51.2	11.7	7.2	583.7	2260
15055	-98.83	19.78	12.1	9.0	16.7	34.9	57.0	101.7	101.5	98.5	83.6	53.6	16.8	6.9	592.5	2530
15101	-98.82	19.52	10.9	5.9	12.3	28.6	51.3	104.2	114.3	99.0	97.8	54.2	10.8	4.5	593.8	2420
15170	-98.88	19.5	12.6	6.9	11.8	28.0	47.1	103.8	124.8	114.4	91.7	46.4	10.7	6.3	604.4	2250
15123	-98.81	19.58	8.4	7.1	16.9	30.8	65.3	106.2	121.7	118.8	82.1	45.4	6.5	5.9	615.1	2300
15135	-98.67	19.62	9.3	10.0	24.3	33.3	70.6	112.4	109.4	109.6	85.2	47.8	9.9	5.7	627.6	2760
29025	-98.63	19.6	9.4	11.6	18.7	39.6	41.2	122.5	114.0	112.2	93.9	56.8	13.6	7.3	640.8	2540
13085	-98.27	19.85	7.6	13.0	22.1	40.0	65.8	95.8	111.1	93.6	106.0	63.3	19.4	7.4	645.1	2590
15017	-98.85	19.38	7.1	7.7	16.0	32.6	67.0	114.5	125.4	112.4	100.5	51.3	9.2	4.6	648.3	2410
21096	-98.58	19.33	9.9	7.6	12.9	34.8	82.4	156.2	141.6	141.8	147.8	67.5	13.1	12.2	827.7	2740
15082	-98.67	19.35	12.2	13.2	18.6	45.3	106.9	179.3	180.6	167.7	150.9	73.3	12.9	11.3	972.1	3000
15276	-99.82	19.23	15.3	21.0	7.3	30.5	88.5	175.2	197.2	181.5	149.6	76.3	22.2	18.2	983.0	3045
500-600			8.9	7.0	15.9	30.2	49.3	97.2	103.6	101.3	86.7	43.4	11.1	5.9	560.5	
600-700			9.1	9.4	18.3	34.0	59.5	109.2	117.7	110.2	93.2	51.9	11.6	6.2	630.2	
700-800															ND	
800-900			9.9	7.6	12.9	34.8	82.4	156.2	141.6	141.8	147.8	67.5	13.1	12.2	827.7	
900-1000			13.8	17.1	13.0	37.9	97.7	177.3	188.9	174.6	150.2	74.8	17.6	14.7	977.5	

Tabla 6. Rangos de precipitación mensual y anual

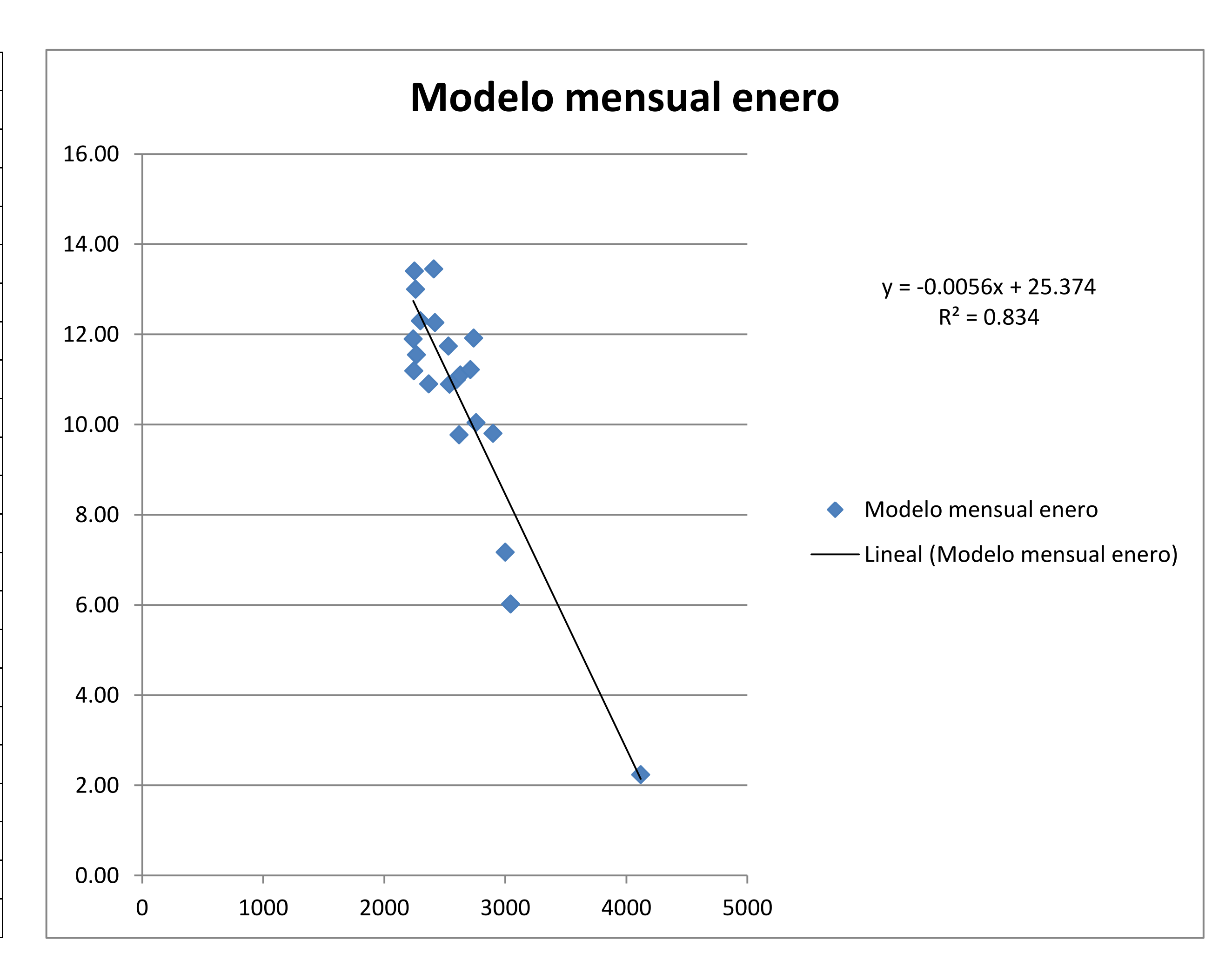
Rango	Parametro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
500-600	Observada	8.9	7.0	**15.9**	**30.2**	49.3	97.2	103.6	101.3	86.7	43.4	11.1	5.9	560.5
	Estimada	5--10	5--10	15-20	30-35	40-50	90-110	100-120	80-100	80-100	40-50	10--15	5--10	500-600
	Valor	6.0	6.3	16.0	31.0	45.0	100.0	106.7	90.0	86.7	45.0	11.0	6.3	549.8
600-700	Observada	9.1	9.4	**18.3**	**34.0**	59.5	109.2	117.7	110.2	93.2	51.9	11.6	6.2	630.2
	Estimada	5--10	5--10	15-20	30-35	50-60	110-130	100-120	100-120	80-100	50-60	10--15	5--10	600-700
	Valor	7.0	7.5	17.0	32.0	55.0	120.0	113.3	110.0	93.3	55.0	12.0	7.5	629.6
700-800	Observada	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Estimada	5--10	5--10	15-20	30-35	60-70	130-150	120-140	120-140	100-120	60-70	10--15	5--10	700-800
	Valor	8.0	8.8	12.5	33.0	65.0	140.0	130.0	130.0	110.0	63.3	13.0	8.8	722.3
800-900	Observada	9.9	7.6	**18.0**	**34.8**	82.4	156.2	141.6	141.8	147.8	67.5	13.1	12.2	827.7
	Estimada	5--10	10--15	15-20	30-35	70-80	150-170	140-160	140-160	120-140	60-70	10--15	10--15	800-900
	Valor	9.0	12.5	13.3	34.0	75.0	160.0	150.0	150.0	130.0	66.6	14.0	11.7	826.1
900-1000	Observada	13.8	17.1	**19.0**	**37.9**	97.7	177.3	188.9	174.6	150.2	74.8	17.6	14.7	977.5
	Estimada	10--15	15--20	20-25	35-40	80-90	170-190	160-180	160-180	140-160	70-80	15--20	10--15	900-1000
	Valor	12.5	17.5	22.5	37.5	85.0	180.0	170.0	170.0	150.0	75.0	17.5	13.3	950.8

Tabla 7. Temperaturas mensuales y anuales del área de estudio

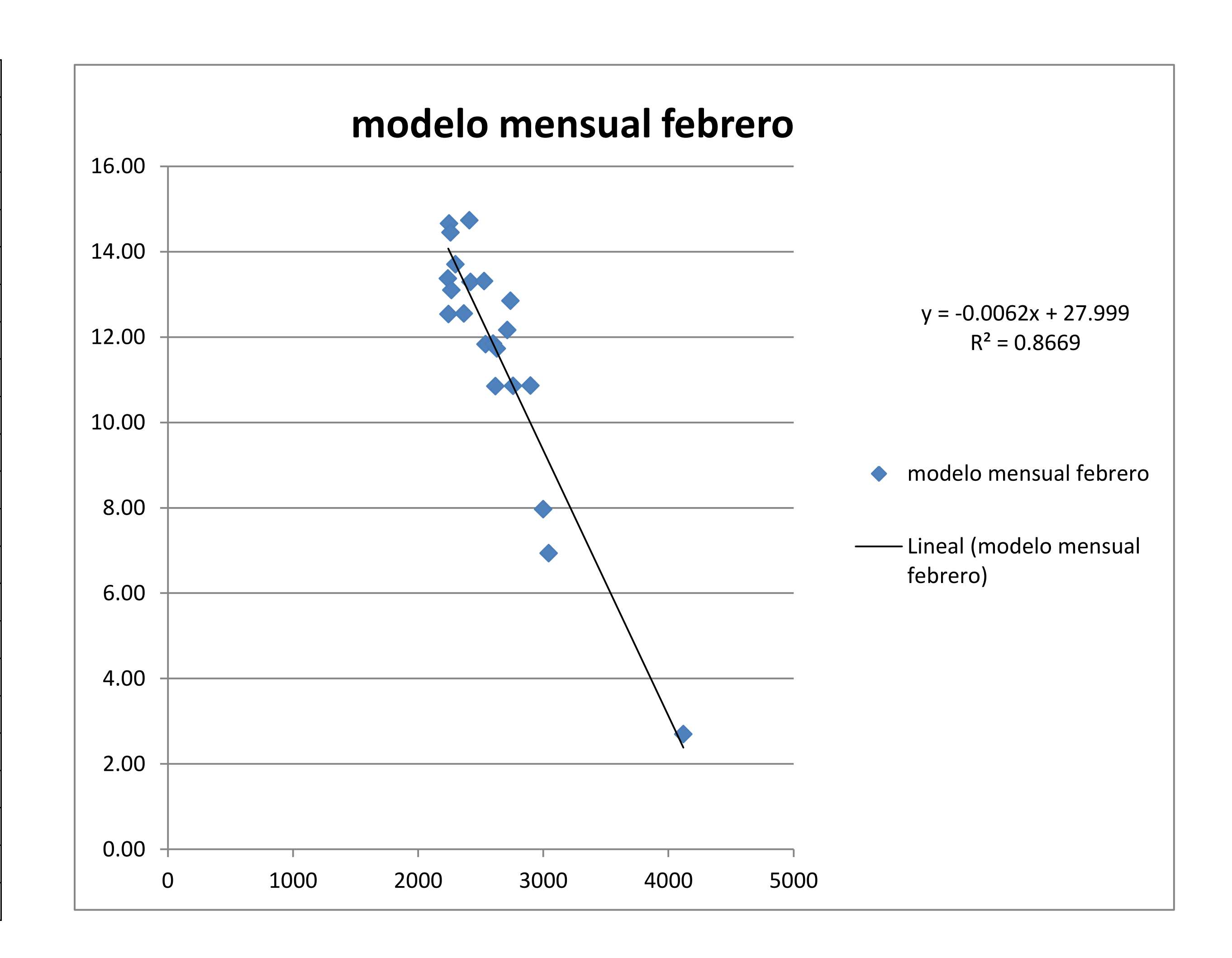
clave	longitud	latitud	enero	feb	mar	abril	mayo	jun	jul	agost	sep	oct	nov	dic	anual	altitud
15124	-98.92	19.62	11.90	13.37	15.61	17.16	17.85	17.43	16.40	16.39	16.05	14.89	13.32	12.24	15.22	2240
13037	98.6	19.82	10.16	11.08	13.54	15.44	16.44	15.82	15.19	15.10	14.71	13.57	11.73	10.87		
15022	-99	19.65	11.19	12.54	14.59	16.37	17.31	17.29	16.65	16.61	16.66	15.57	13.64	11.99	15.03	2245
15170	-98.88	19.5	13.41	14.66	16.86	18.51	19.26	18.70	17.67	17.59	17.32	16.47	15.00	13.78	16.60	2250
15090	-98.95	19.75	13.00	14.45	16.65	18.40	19.15	18.65	17.70	17.55	17.20	16.15	14.60	13.40	16.41	2260
15083	-98.88	19.52	11.55	13.10	15.25	17.20	18.20	17.90	16.85	16.65	16.35	15.00	13.20	11.95	15.27	2268
15008	98.92	19.55	12.30	13.70	15.90	17.60	18.60	18.25	17.20	17.20	17.00	15.80	14.10	12.65	15.86	2300
15065	-98.75	19.7	10.90	12.55	14.50	16.65	17.60	17.75	16.85	16.25	15.90	14.50	12.60	11.50	14.80	2368
15017	-98.85	19.38	13.45	14.73	16.91	18.43	18.78	17.53	16.50	16.52	16.25	15.64	14.64	13.81	16.10	2410
15101	-98.82	19.52	12.27	13.29	15.21	17.01	17.47	16.71	15.70	15.57	15.45	14.80	13.37	12.56	14.95	2420
15055	-98.83	19.78	11.74	13.31	15.72	17.39	17.48	16.83	15.68	15.60	14.88	13.84	12.93	11.95	14.78	2530
29025	-98.63	19.6	10.89	11.83	13.99	15.43	15.96	15.68	14.66	14.68	14.68	13.67	12.32	11.33	13.76	2540
13085	-98.27	19.85	8.71	9.91	12.10	13.49	14.10	13.79	13.26	13.13	13.02	11.59	9.94	8.98		
29006	-98.65	19.6	11.00	11.84	14.14	15.36	15.64	14.93	14.09	14.19	14.01	13.24	12.14	11.22	13.48	2600
13024	-98.63	19.6	9.78	10.85	13.09	14.61	15.25	14.92	14.00	13.95	13.91	12.98	11.20	10.00	12.88	2620
13132	-98.25	19.78	11.10	11.73	12.74	13.23	13.09	13.15	12.23	12.06	12.14	11.63	11.23	11.24	12.13	2630
29015	-98.57	19.55	11.22	12.17	14.26	15.15	15.36	14.96	14.17	14.34	13.72	12.99	12.21	11.41	13.50	2714
21096	-98.58	19.33	11.92	12.85	14.37	15.49	15.91	15.28	14.85	14.77	14.63	13.99	13.06	12.20	14.11	2740
15135	-98.67	19.62	10.04	10.86	13.23	14.14	14.67	13.87	12.83	12.92	12.86	12.27	11.01	10.45	12.43	2760
15044	98.88	19.55	11.75	13.19	15.42	17.30	18.13	17.84	16.88	16.67	16.31	15.26	13.67	12.14		
15210	-98.7	19.53	11.57	12.65	14.27	15.49	15.86	14.67	13.85	13.74	13.55	13.31	12.51	11.91		
15018	-98.77	19.32	9.81	10.86	12.66	13.65	13.51	12.12	11.39	11.46	11.38	11.02	10.61	9.96	11.54	2900
15082	-98.67	19.35	7.17	7.97	9.99	10.97	11.78	11.66	11.00	11.00	10.85	9.64	8.29	7.31	9.80	3000
15276	-99.82	19.23	6.02	6.94	9.28	11.33	12.31	12.20	11.22	10.82	10.51	9.46	7.79	5.87	9.48	3045
15062	-99.77	19.12	2.24	2.70	4.25	5.24	5.23	5.02	4.38	4.30	4.24	3.92	2.92	2.42	3.91	4120

Modelos generados

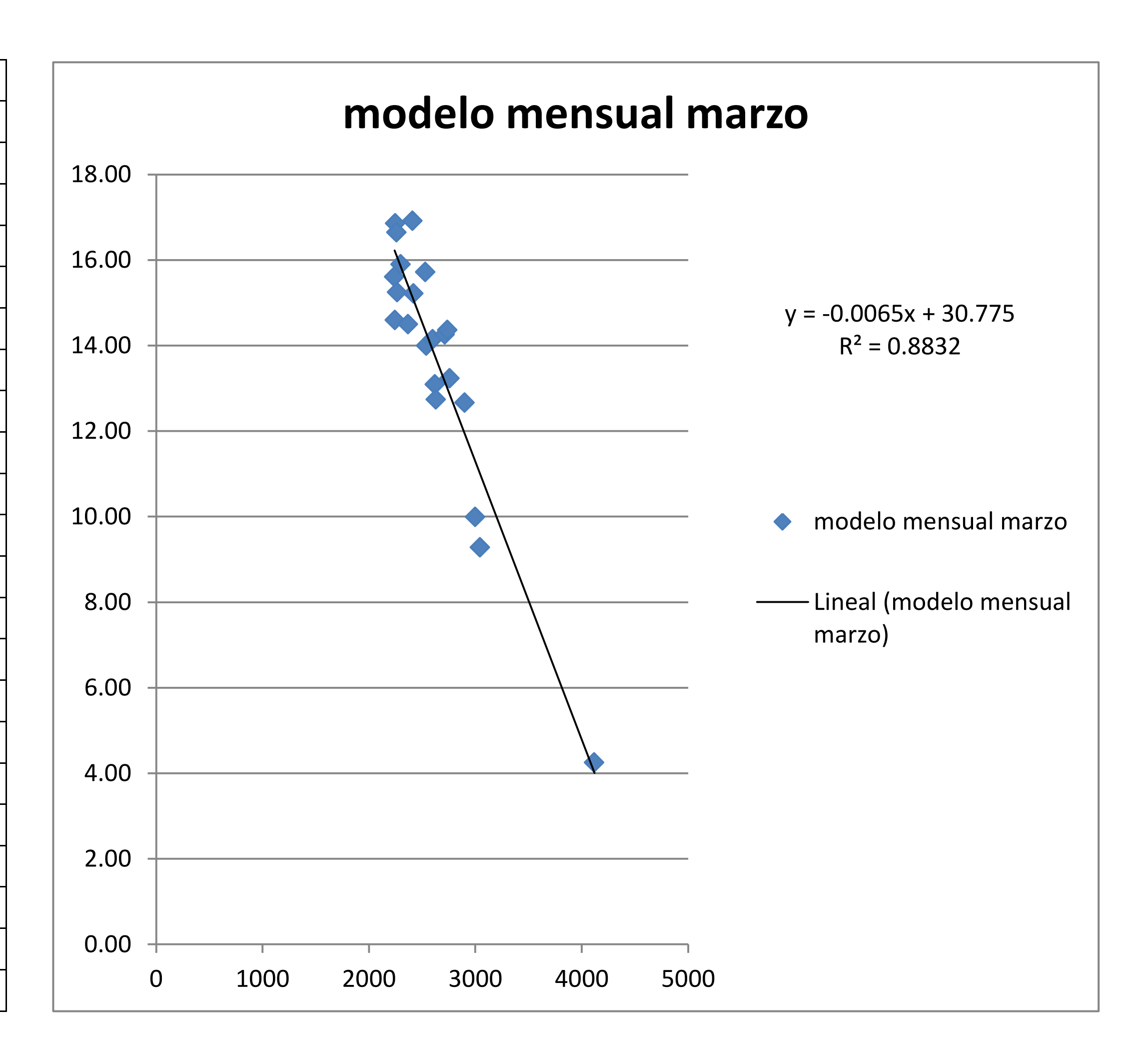
Enero	
temperatura	altitud
11.90	2240
11.19	2245
13.41	2250
13.00	2260
11.55	2268
12.30	2300
10.90	2368
13.45	2410
12.27	2420
11.74	2530
10.89	2540
11.00	2600
9.78	2620
11.10	2630
11.22	2714
11.92	2740
10.04	2760
9.81	2900
7.17	3000
6.02	3045
2.24	4120



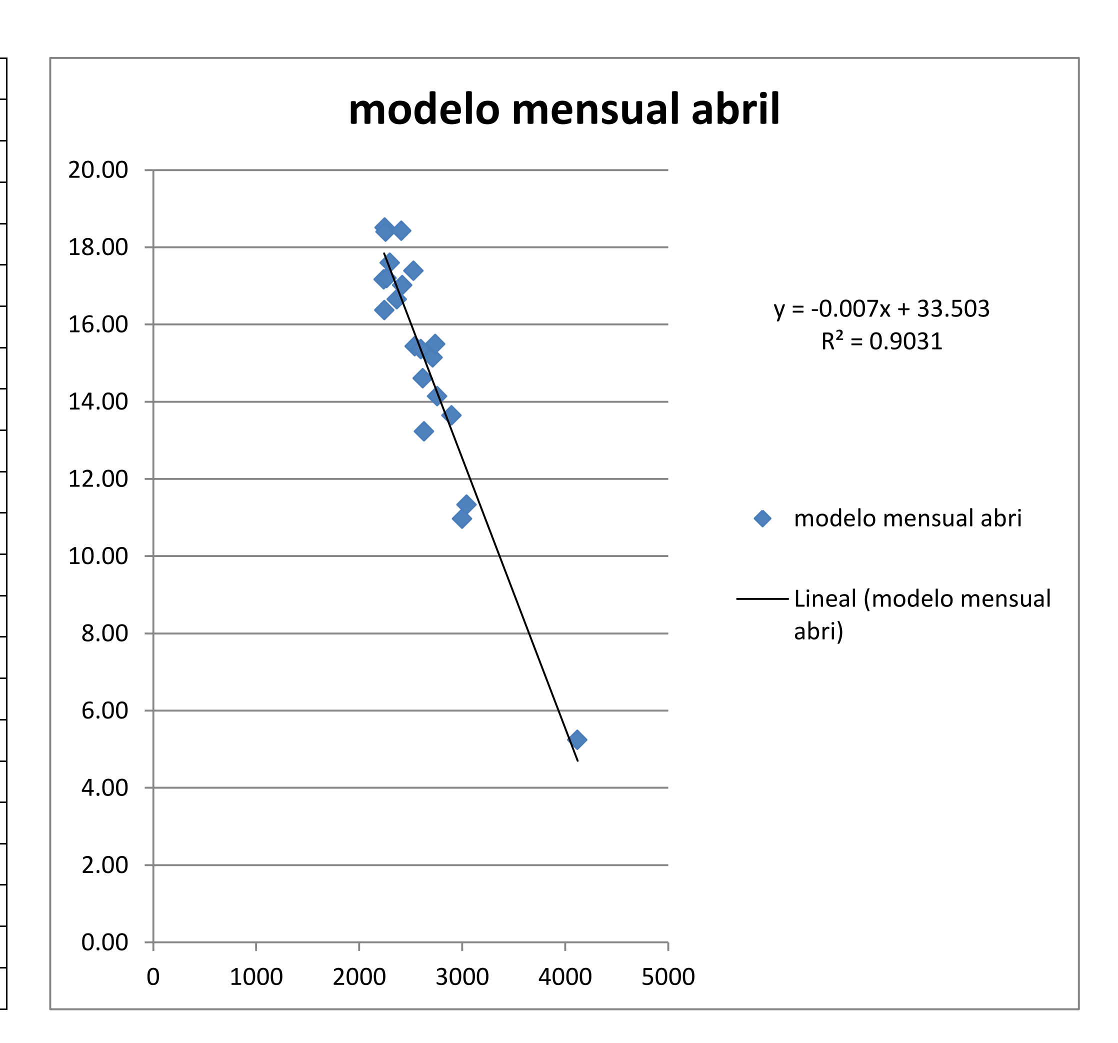
Febrero	
Temperatura	Altura
13.37	2240
12.54	2245
14.66	2250
14.45	2260
13.10	2268
13.70	2300
12.55	2368
14.73	2410
13.29	2420
13.31	2530
11.83	2540
11.84	2600
10.85	2620
11.73	2630
12.17	2714
12.85	2740
10.86	2760
10.86	2900
7.97	3000
6.94	3045
2.70	4120



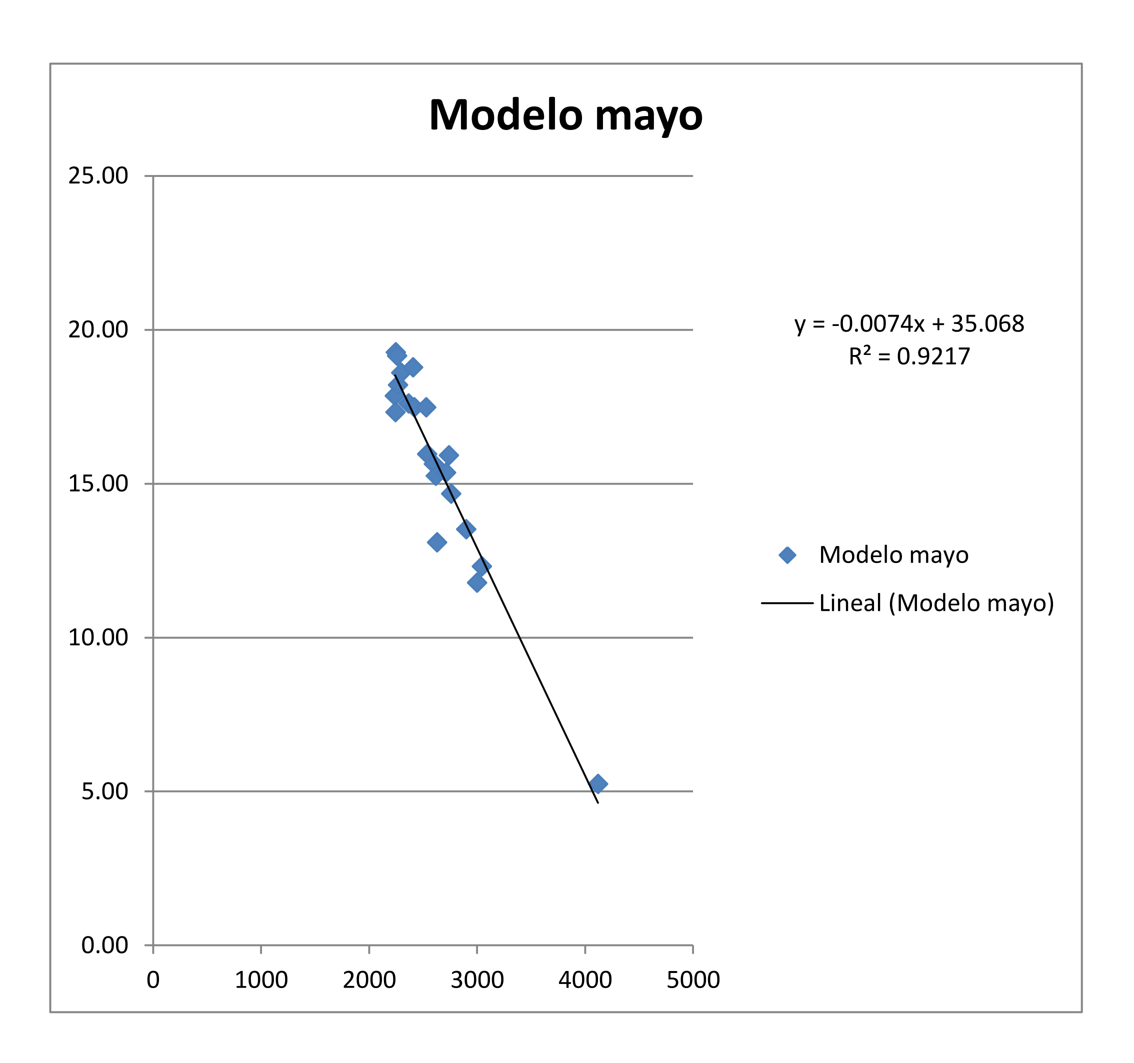
Marzo	
Temperatura	**Altitud**
15.61	2240
14.59	2245
16.86	2250
16.65	2260
15.25	2268
15.90	2300
14.50	2368
16.91	2410
15.21	2420
15.72	2530
13.99	2540
14.14	2600
13.09	2620
12.74	2630
14.26	2714
14.37	2740
13.23	2760
12.66	2900
9.99	3000
9.28	3045
4.25	4120



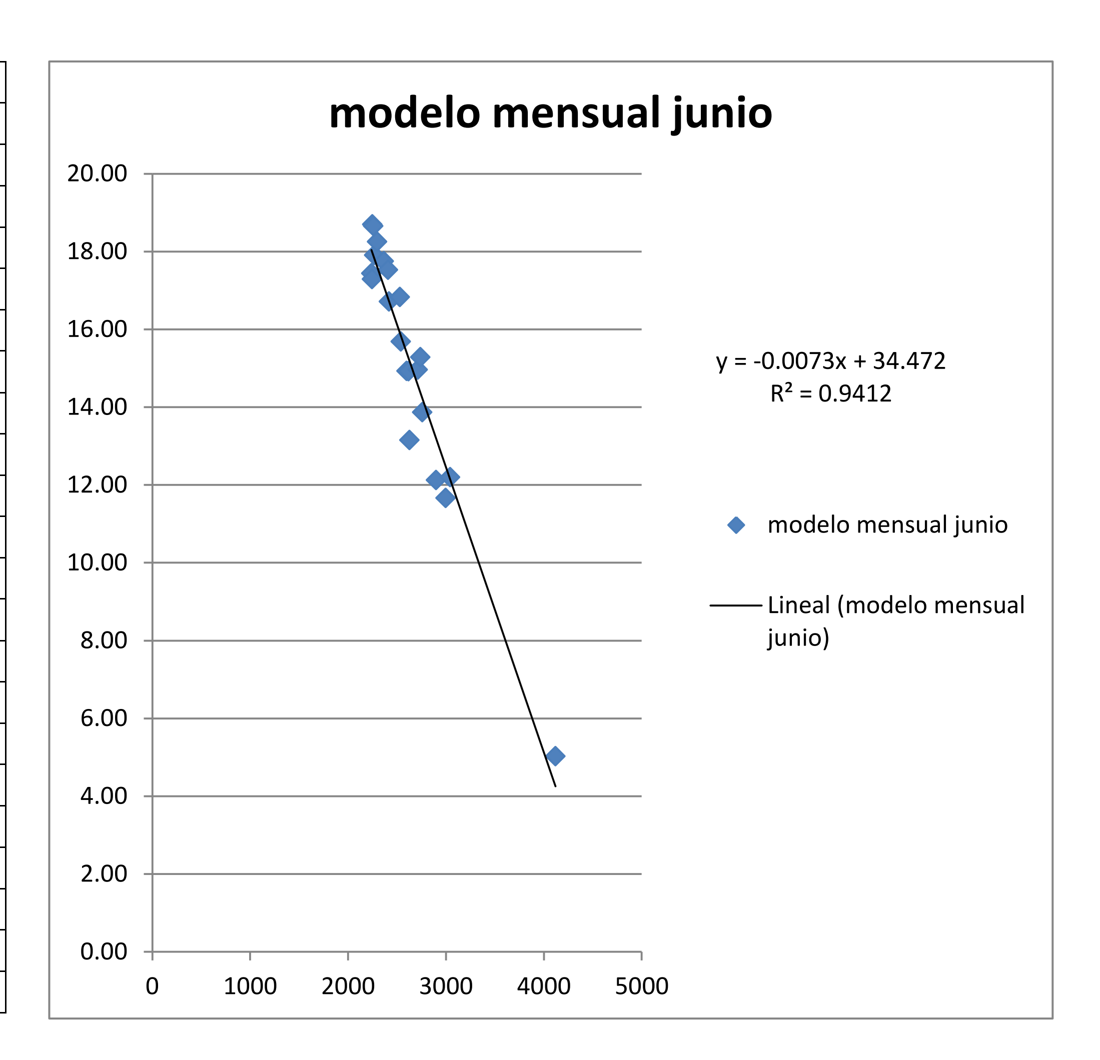
abril	
Temperatura	**Altitud**
17.16	2240
16.37	2245
18.51	2250
18.40	2260
17.20	2268
17.60	2300
16.65	2368
18.43	2410
17.01	2420
17.39	2530
15.43	2540
15.36	2600
14.61	2620
13.23	2630
15.15	2714
15.49	2740
14.14	2760
13.65	2900
10.97	3000
11.33	3045
5.24	4120



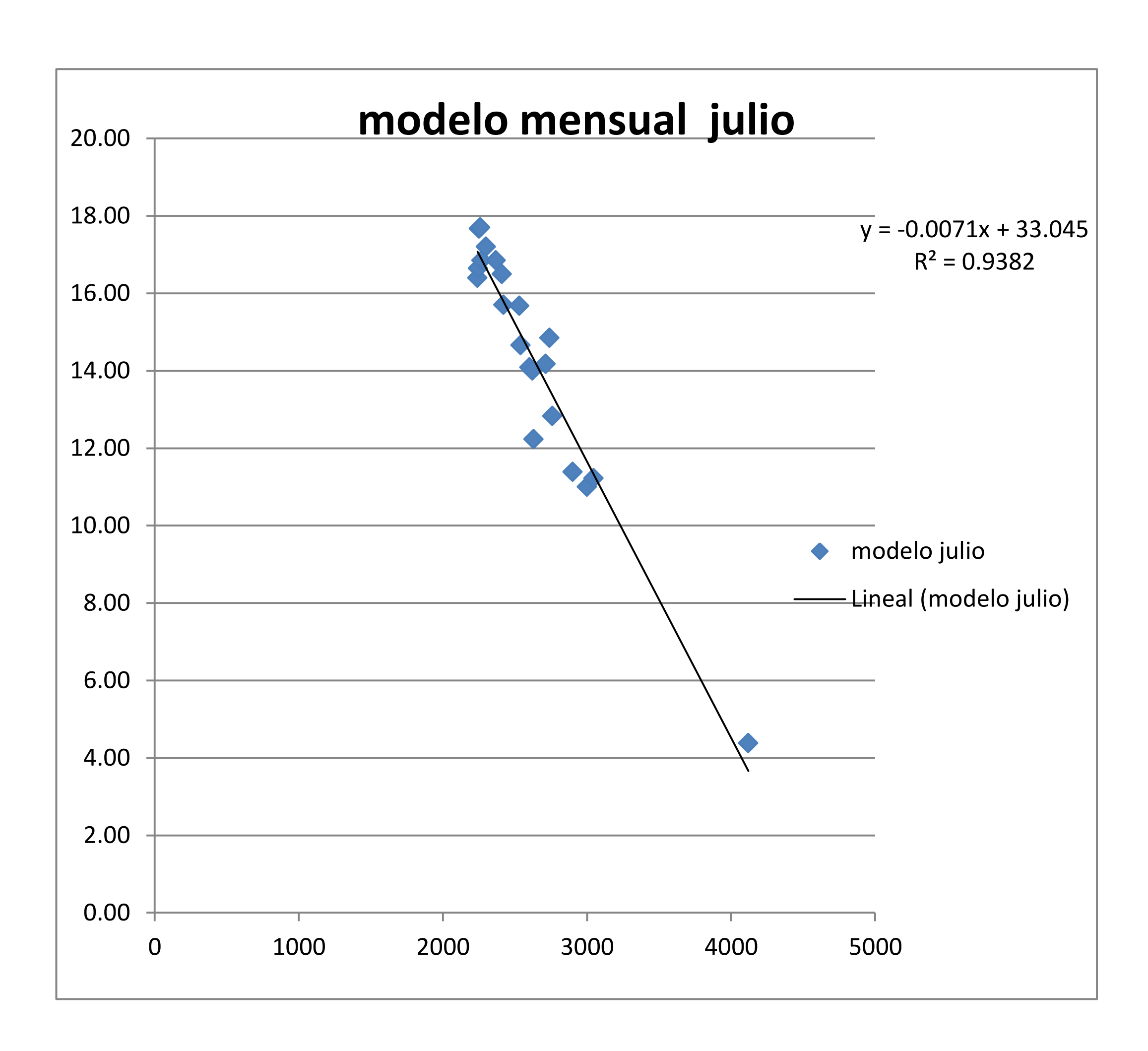
mayo	
Temperatura	**Altitud**
17.85	2240
17.31	2245
19.26	2250
19.15	2260
18.20	2268
18.60	2300
17.60	2368
18.78	2410
17.47	2420
17.48	2530
15.96	2540
15.64	2600
15.25	2620
13.09	2630
15.36	2714
15.91	2740
14.67	2760
13.51	2900
11.78	3000
12.31	3045
5.23	4120



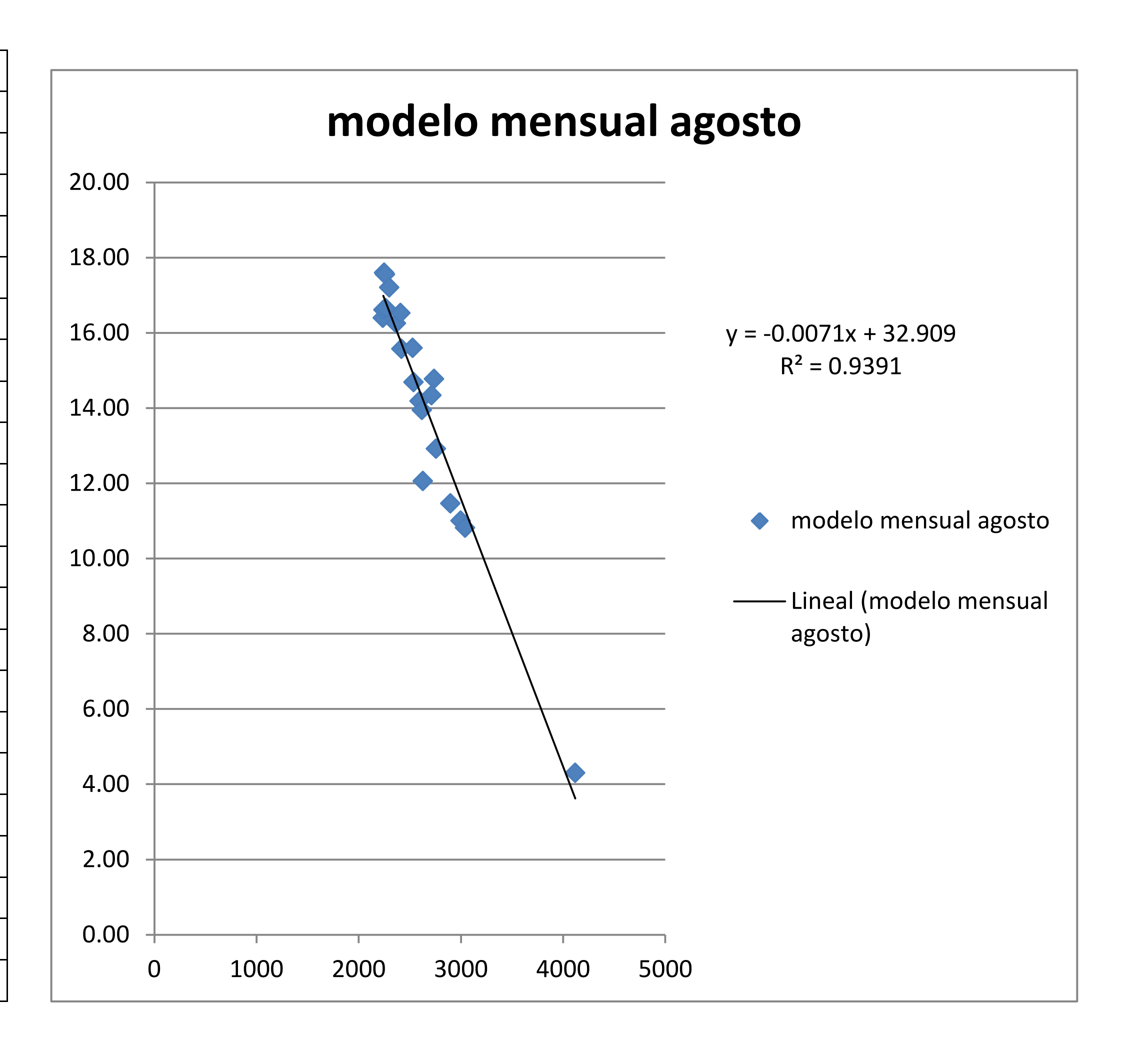
Junio	
Temperatura	**altitud**
17.43	2240
17.29	2245
18.70	2250
18.65	2260
17.90	2268
18.25	2300
17.75	2368
17.53	2410
16.71	2420
16.83	2530
15.68	2540
14.93	2600
14.92	2620
13.15	2630
14.96	2714
15.28	2740
13.87	2760
12.12	2900
11.66	3000
12.20	3045
5.02	4120



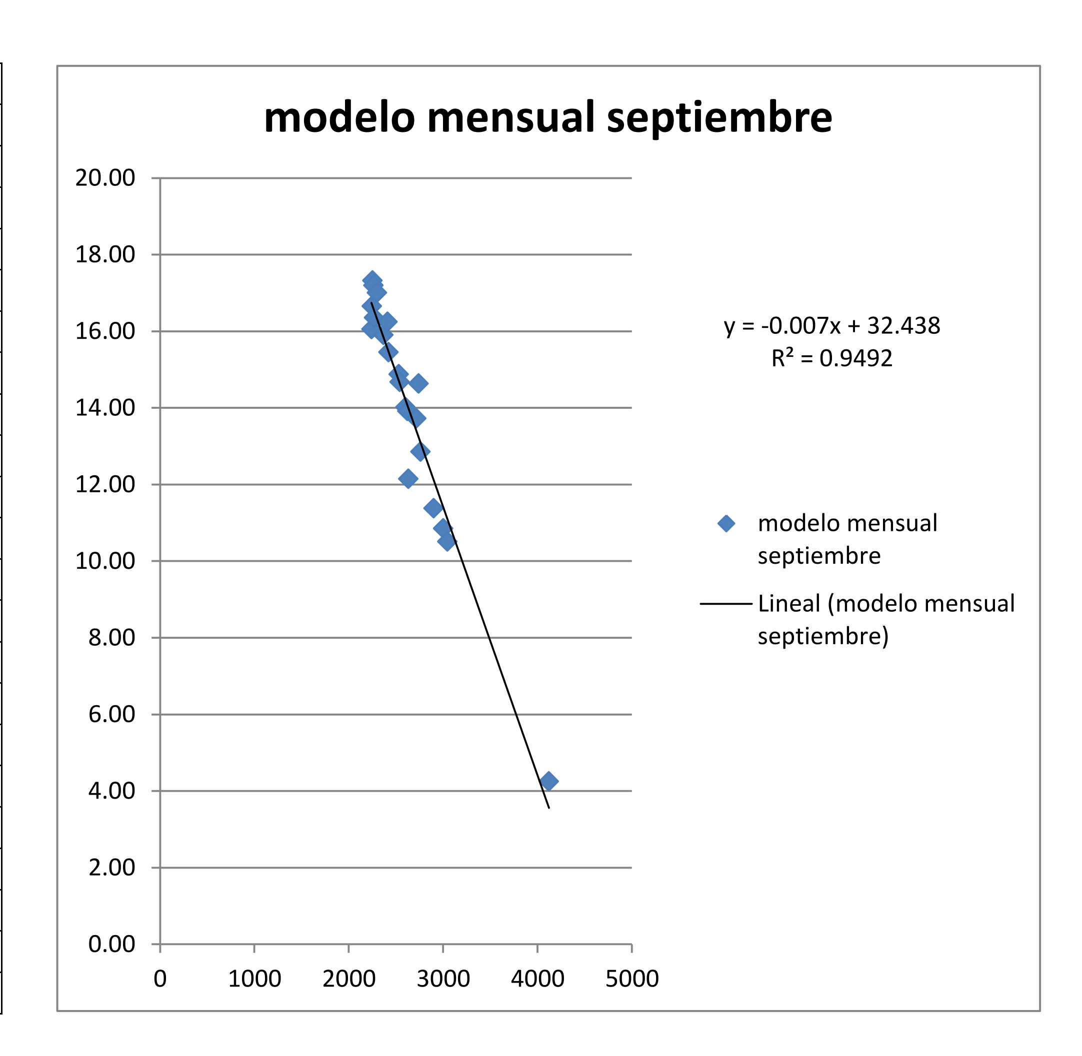
Julio	
Temperatura	Altitud
16.40	2240
16.65	2245
17.67	2250
17.70	2260
16.85	2268
17.20	2300
16.85	2368
16.50	2410
15.70	2420
15.68	2530
14.66	2540
14.09	2600
14.00	2620
12.23	2630
14.17	2714
14.85	2740
12.83	2760
11.39	2900
11.00	3000
11.22	3045
4.38	4120



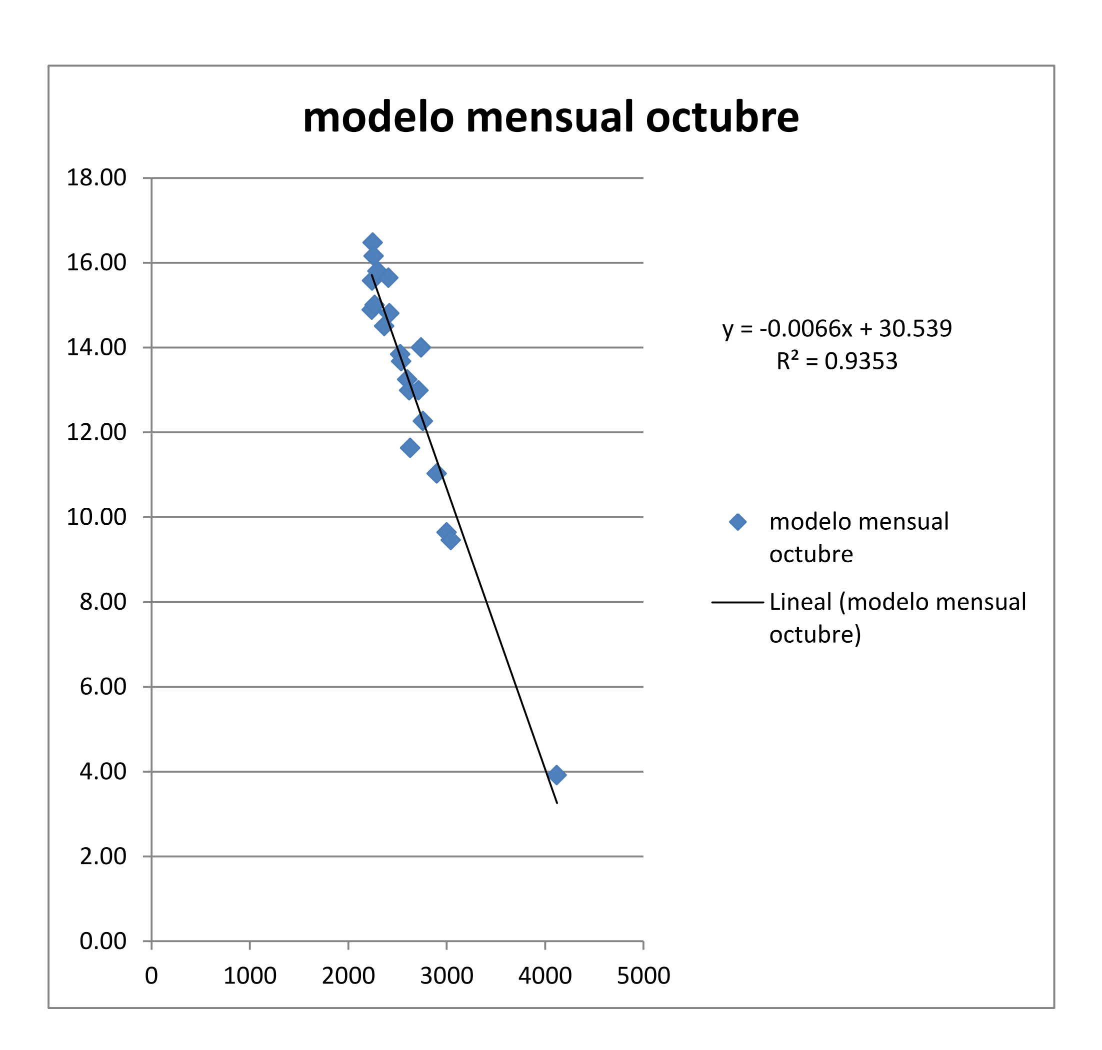
Agosto	
Temperatura	Altitud
16.39	2240
16.61	2245
17.59	2250
17.55	2260
16.65	2268
17.20	2300
16.25	2368
16.52	2410
15.57	2420
15.60	2530
14.68	2540
14.19	2600
13.95	2620
12.06	2630
14.34	2714
14.77	2740
12.92	2760
11.46	2900
11.00	3000
10.82	3045
4.30	4120



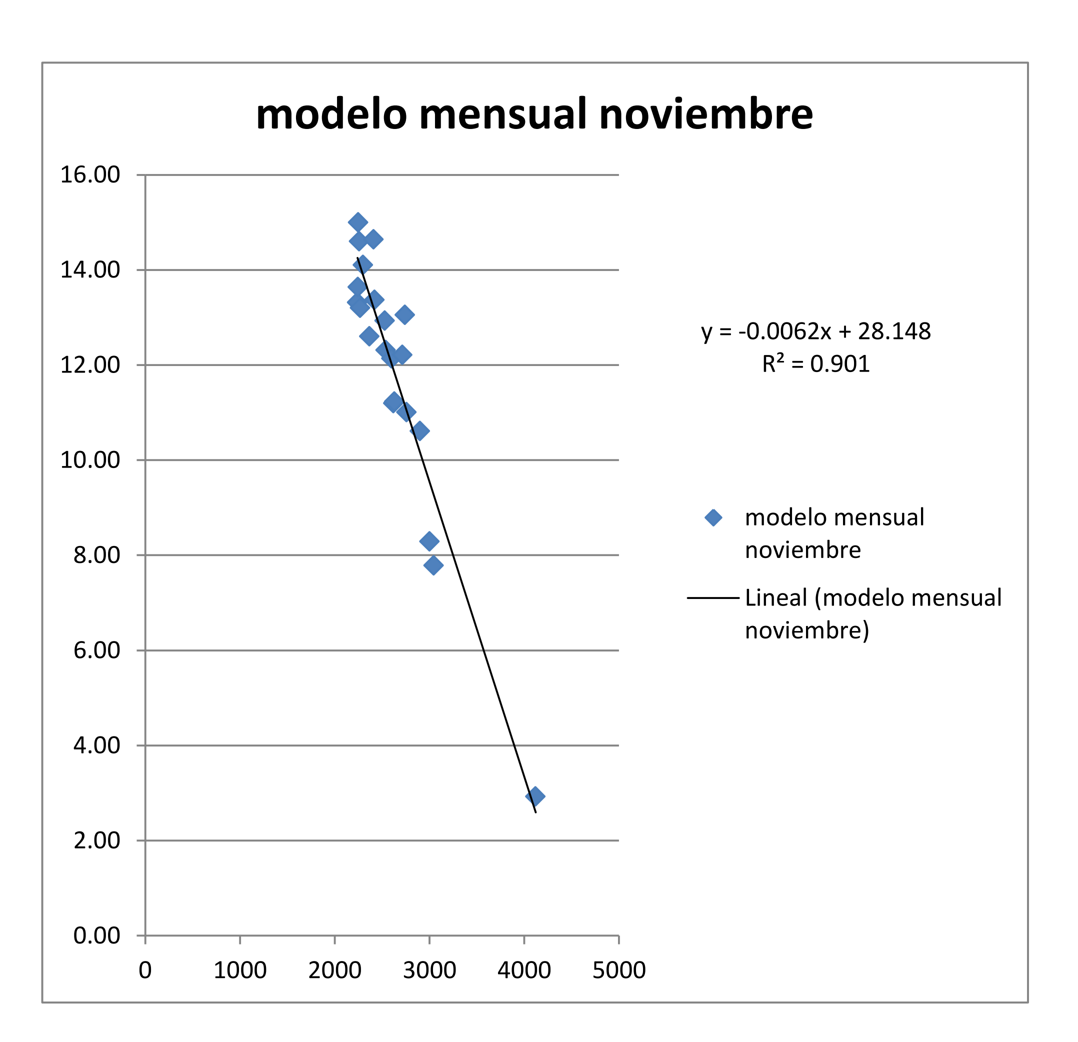
Septiembre	
Temperatura	Altitud
16.05	2240
16.66	2245
17.32	2250
17.20	2260
16.35	2268
17.00	2300
15.90	2368
16.25	2410
15.45	2420
14.88	2530
14.68	2540
14.01	2600
13.91	2620
12.14	2630
13.72	2714
14.63	2740
12.86	2760
11.38	2900
10.85	3000
10.51	3045
4.24	4120



Octubre	
Temperatura	**Altitud**
14.89	2240
15.57	2245
16.47	2250
16.15	2260
15.00	2268
15.80	2300
14.50	2368
15.64	2410
14.80	2420
13.84	2530
13.67	2540
13.24	2600
12.98	2620
11.63	2630
12.99	2714
13.99	2740
12.27	2760
11.02	2900
9.64	3000
9.46	3045
3.92	4120



Noviembre	
Temperatura	**Altitud**
13.32	2240
13.64	2245
15.00	2250
14.60	2260
13.20	2268
14.10	2300
12.60	2368
14.64	2410
13.37	2420
12.93	2530
12.32	2540
12.14	2600
11.20	2620
11.23	2630
12.21	2714
13.06	2740
11.01	2760
10.61	2900
8.29	3000
7.79	3045
2.92	4120



Diciembre	
Temperatura	Altitud
12.24	2240
11.99	2245
13.78	2250
13.40	2260
11.95	2268
12.65	2300
11.50	2368
13.81	2410
12.56	2420
11.95	2530
11.33	2540
11.22	2600
10.00	2620
11.24	2630
11.41	2714
12.20	2740
10.45	2760
9.96	2900
7.31	3000
5.87	3045
2.42	4120

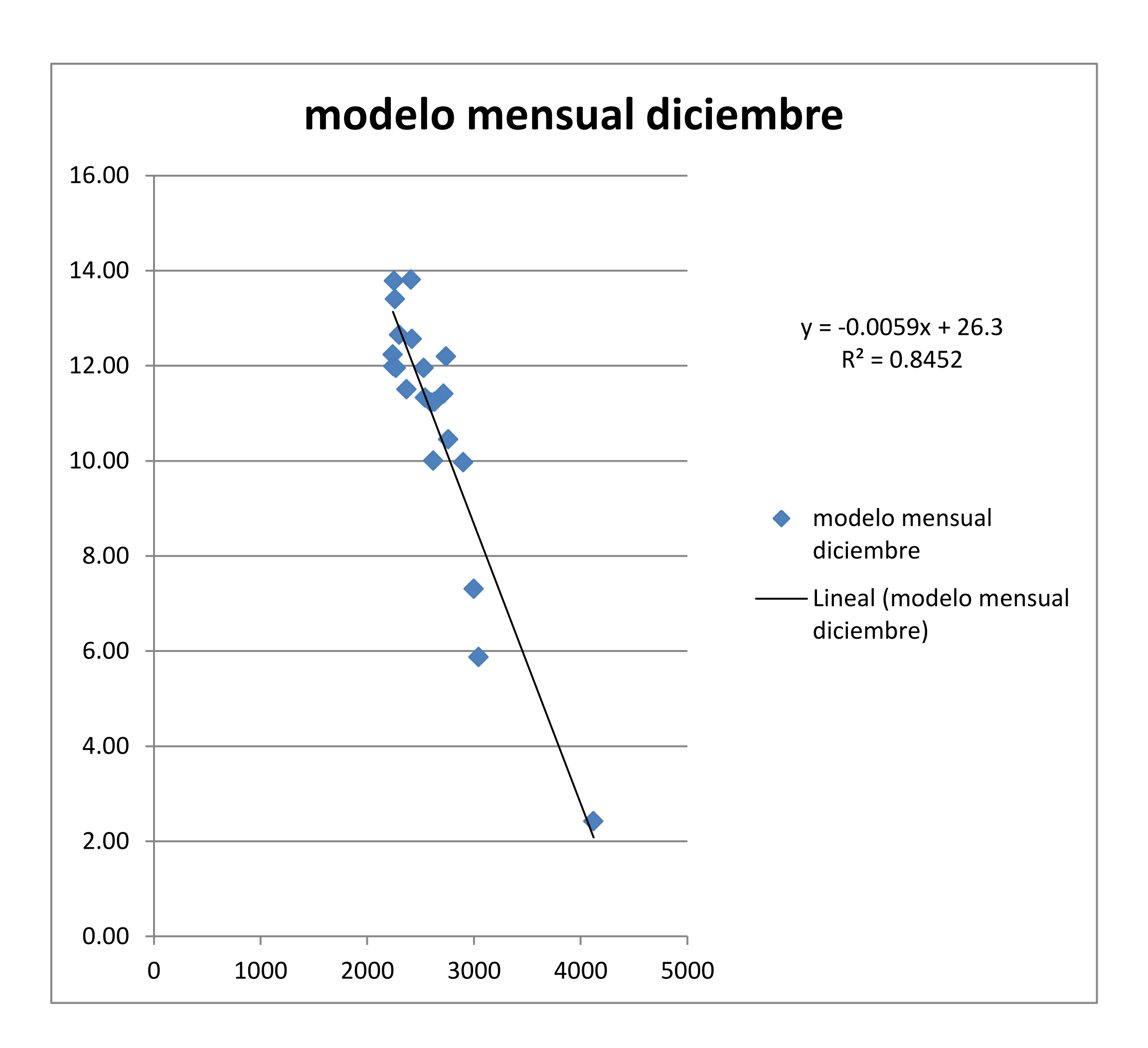


Tabla 8. Datos para calcular las isotermas, según las cotas y los modelos de temperatura

Modelos													
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2240	15.873	12.83	14.111	16.215	17.823	18.492	18.12	17.141	17.005	16.758	15.755	14.26	13.084
2250	15.806	12.774	14.049	16.15	17.753	18.418	18.047	17.07	16.934	16.688	15.689	14.198	13.025
2260	15.739	12.718	13.987	16.085	17.683	18.344	17.974	16.999	16.863	16.618	15.623	14.136	12.966
2270	15.672	12.662	13.925	16.02	17.613	18.27	17.901	16.928	16.792	16.548	15.557	14.074	12.907
2280	15.605	12.606	13.863	15.955	17.543	18.196	17.828	16.857	16.721	16.478	15.491	14.012	12.848
2290	15.538	12.55	13.801	15.89	17.473	18.122	17.755	16.786	16.65	16.408	15.425	13.95	12.789
2300	15.471	12.494	13.739	15.825	17.403	18.048	17.682	16.715	16.579	16.338	15.359	13.888	12.73
2310	15.404	12.438	13.677	15.76	17.333	17.974	17.609	16.644	16.508	16.268	15.293	13.826	12.671
2320	15.337	12.382	13.615	15.695	17.263	17.9	17.536	16.573	16.437	16.198	15.227	13.764	12.612
2330	15.27	12.326	13.553	15.63	17.193	17.826	17.463	16.502	16.366	16.128	15.161	13.702	12.553
2340	15.203	12.27	13.491	15.565	17.123	17.752	17.39	16.431	16.295	16.058	15.095	13.64	12.494
2350	15.136	12.214	13.429	15.5	17.053	17.678	17.317	16.36	16.224	15.988	15.029	13.578	12.435
2360	15.069	12.158	13.367	15.435	16.983	17.604	17.244	16.289	16.153	15.918	14.963	13.516	12.376
2370	15.002	12.102	13.305	15.37	16.913	17.53	17.171	16.218	16.082	15.848	14.897	13.454	12.317
2380	14.935	12.046	13.243	15.305	16.843	17.456	17.098	16.147	16.011	15.778	14.831	13.392	12.258
2390	14.868	11.99	13.181	15.24	16.773	17.382	17.025	16.076	15.94	15.708	14.765	13.33	12.199
2400	14.801	11.934	13.119	15.175	16.703	17.308	16.952	16.005	15.869	15.638	14.699	13.268	12.14
2410	14.734	11.878	13.057	15.11	16.633	17.234	16.879	15.934	15.798	15.568	14.633	13.206	12.081
2420	14.667	11.822	12.995	15.045	16.563	17.16	16.806	15.863	15.727	15.498	14.567	13.144	12.022
2430	14.6	11.766	12.933	14.98	16.493	17.086	16.733	15.792	15.656	15.428	14.501	13.082	11.963
2440	14.533	11.71	12.871	14.915	16.423	17.012	16.66	15.721	15.585	15.358	14.435	13.02	11.904
2450	14.466	11.654	12.809	14.85	16.353	16.938	16.587	15.65	15.514	15.288	14.369	12.958	11.845
2460	14.399	11.598	12.747	14.785	16.283	16.864	16.514	15.579	15.443	15.218	14.303	12.896	11.786
2470	14.332	11.542	12.685	14.72	16.213	16.79	16.441	15.508	15.372	15.148	14.237	12.834	11.727
2480	14.265	11.486	12.623	14.655	16.143	16.716	16.368	15.437	15.301	15.078	14.171	12.772	11.668
2490	14.198	11.43	12.561	14.59	16.073	16.642	16.295	15.366	15.23	15.008	14.105	12.71	11.609
2500	14.131	11.374	12.499	14.525	16.003	16.568	16.222	15.295	15.159	14.938	14.039	12.648	11.55
2510	14.064	11.318	12.437	14.46	15.933	16.494	16.149	15.224	15.088	14.868	13.973	12.586	11.491
2520	13.997	11.262	12.375	14.395	15.863	16.42	16.076	15.153	15.017	14.798	13.907	12.524	11.432
2530	13.93	11.206	12.313	14.33	15.793	16.346	16.003	15.082	14.946	14.728	13.841	12.462	11.373
2540	13.863	11.15	12.251	14.265	15.723	16.272	15.93	15.011	14.875	14.658	13.775	12.4	11.314
2550	13.796	11.094	12.189	14.2	15.653	16.198	15.857	14.94	14.804	14.588	13.709	12.338	11.255
2560	13.729	11.038	12.127	14.135	15.583	16.124	15.784	14.869	14.733	14.518	13.643	12.276	11.196
2570	13.662	10.982	12.065	14.07	15.513	16.05	15.711	14.798	14.662	14.448	13.577	12.214	11.137
2580	13.595	10.926	12.003	14.005	15.443	15.976	15.638	14.727	14.591	14.378	13.511	12.152	11.078
2590	13.528	10.87	11.941	13.94	15.373	15.902	15.565	14.656	14.52	14.308	13.445	12.09	11.019
2600	13.461	10.814	11.879	13.875	15.303	15.828	15.492	14.585	14.449	14.238	13.379	12.028	10.96

2610	13.394	10.758	11.817	13.81	15.233	15.754	15.419	14.514	14.378	14.168	13.313	11.966	10.901
2620	13.327	10.702	11.755	13.745	15.163	15.68	15.346	14.443	14.307	14.098	13.247	11.904	10.842
2630	13.26	10.646	11.693	13.68	15.093	15.606	15.273	14.372	14.236	14.028	13.181	11.842	10.783
2640	13.193	10.59	11.631	13.615	15.023	15.532	15.2	14.301	14.165	13.958	13.115	11.78	10.724
2650	13.126	10.534	11.569	13.55	14.953	15.458	15.127	14.23	14.094	13.888	13.049	11.718	10.665
2660	13.059	10.478	11.507	13.485	14.883	15.384	15.054	14.159	14.023	13.818	12.983	11.656	10.606
2670	12.992	10.422	11.445	13.42	14.813	15.31	14.981	14.088	13.952	13.748	12.917	11.594	10.547
2680	12.925	10.366	11.383	13.355	14.743	15.236	14.908	14.017	13.881	13.678	12.851	11.532	10.488
2690	12.858	10.31	11.321	13.29	14.673	15.162	14.835	13.946	13.81	13.608	12.785	11.47	10.429
2700	12.791	10.254	11.259	13.225	14.603	15.088	14.762	13.875	13.739	13.538	12.719	11.408	10.37
2710	12.724	10.198	11.197	13.16	14.533	15.014	14.689	13.804	13.668	13.468	12.653	11.346	10.311
2720	12.657	10.142	11.135	13.095	14.463	14.94	14.616	13.733	13.597	13.398	12.587	11.284	10.252
2730	12.59	10.086	11.073	13.03	14.393	14.866	14.543	13.662	13.526	13.328	12.521	11.222	10.193
2740	12.523	10.03	11.011	12.965	14.323	14.792	14.47	13.591	13.455	13.258	12.455	11.16	10.134
2750	12.456	9.974	10.949	12.9	14.253	14.718	14.397	13.52	13.384	13.188	12.389	11.098	10.075
2760	12.389	9.918	10.887	12.835	14.183	14.644	14.324	13.449	13.313	13.118	12.323	11.036	10.016
2770	12.322	9.862	10.825	12.77	14.113	14.57	14.251	13.378	13.242	13.048	12.257	10.974	9.957
2780	12.255	9.806	10.763	12.705	14.043	14.496	14.178	13.307	13.171	12.978	12.191	10.912	9.898
2790	12.188	9.75	10.701	12.64	13.973	14.422	14.105	13.236	13.1	12.908	12.125	10.85	9.839
2800	12.121	9.694	10.639	12.575	13.903	14.348	14.032	13.165	13.029	12.838	12.059	10.788	9.78
2810	12.054	9.638	10.577	12.51	13.833	14.274	13.959	13.094	12.958	12.768	11.993	10.726	9.721
2820	11.987	9.582	10.515	12.445	13.763	14.2	13.886	13.023	12.887	12.698	11.927	10.664	9.662
2830	11.92	9.526	10.453	12.38	13.693	14.126	13.813	12.952	12.816	12.628	11.861	10.602	9.603
2840	11.853	9.47	10.391	12.315	13.623	14.052	13.74	12.881	12.745	12.558	11.795	10.54	9.544
2850	11.786	9.414	10.329	12.25	13.553	13.978	13.667	12.81	12.674	12.488	11.729	10.478	9.485
2860	11.719	9.358	10.267	12.185	13.483	13.904	13.594	12.739	12.603	12.418	11.663	10.416	9.426
2870	11.652	9.302	10.205	12.12	13.413	13.83	13.521	12.668	12.532	12.348	11.597	10.354	9.367
2880	11.585	9.246	10.143	12.055	13.343	13.756	13.448	12.597	12.461	12.278	11.531	10.292	9.308
2890	11.518	9.19	10.081	11.99	13.273	13.682	13.375	12.526	12.39	12.208	11.465	10.23	9.249
2900	11.451	9.134	10.019	11.925	13.203	13.608	13.302	12.455	12.319	12.138	11.399	10.168	9.19
2910	11.384	9.078	9.957	11.86	13.133	13.534	13.229	12.384	12.248	12.068	11.333	10.106	9.131
2920	11.317	9.022	9.895	11.795	13.063	13.46	13.156	12.313	12.177	11.998	11.267	10.044	9.072
2930	11.25	8.966	9.833	11.73	12.993	13.386	13.083	12.242	12.106	11.928	11.201	9.982	9.013
2940	11.183	8.91	9.771	11.665	12.923	13.312	13.01	12.171	12.035	11.858	11.135	9.92	8.954
2950	11.116	8.854	9.709	11.6	12.853	13.238	12.937	12.1	11.964	11.788	11.069	9.858	8.895
2960	11.049	8.798	9.647	11.535	12.783	13.164	12.864	12.029	11.893	11.718	11.003	9.796	8.836
2970	10.982	8.742	9.585	11.47	12.713	13.09	12.791	11.958	11.822	11.648	10.937	9.734	8.777
2980	10.915	8.686	9.523	11.405	12.643	13.016	12.718	11.887	11.751	11.578	10.871	9.672	8.718
2990	10.848	8.63	9.461	11.34	12.573	12.942	12.645	11.816	11.68	11.508	10.805	9.61	8.659
3000	10.781	8.574	9.399	11.275	12.503	12.868	12.572	11.745	11.609	11.438	10.739	9.548	8.6

3010	10.714	8.518	9.337	11.21	12.433	12.794	12.499	11.674	11.538	11.368	10.673	9.486	8.541
3020	10.647	8.462	9.275	11.145	12.363	12.72	12.426	11.603	11.467	11.298	10.607	9.424	8.482
3030	10.58	8.406	9.213	11.08	12.293	12.646	12.353	11.532	11.396	11.228	10.541	9.362	8.423
3040	10.513	8.35	9.151	11.015	12.223	12.572	12.28	11.461	11.325	11.158	10.475	9.3	8.364
3050	10.446	8.294	9.089	10.95	12.153	12.498	12.207	11.39	11.254	11.088	10.409	9.238	8.305
3060	10.379	8.238	9.027	10.885	12.083	12.424	12.134	11.319	11.183	11.018	10.343	9.176	8.246
3070	10.312	8.182	8.965	10.82	12.013	12.35	12.061	11.248	11.112	10.948	10.277	9.114	8.187
3080	10.245	8.126	8.903	10.755	11.943	12.276	11.988	11.177	11.041	10.878	10.211	9.052	8.128
3090	10.178	8.07	8.841	10.69	11.873	12.202	11.915	11.106	10.97	10.808	10.145	8.99	8.069
3100	10.111	8.014	8.779	10.625	11.803	12.128	11.842	11.035	10.899	10.738	10.079	8.928	8.01
3110	10.044	7.958	8.717	10.56	11.733	12.054	11.769	10.964	10.828	10.668	10.013	8.866	7.951
3120	9.977	7.902	8.655	10.495	11.663	11.98	11.696	10.893	10.757	10.598	9.947	8.804	7.892
3130	9.91	7.846	8.593	10.43	11.593	11.906	11.623	10.822	10.686	10.528	9.881	8.742	7.833
3140	9.843	7.79	8.531	10.365	11.523	11.832	11.55	10.751	10.615	10.458	9.815	8.68	7.774
3150	9.776	7.734	8.469	10.3	11.453	11.758	11.477	10.68	10.544	10.388	9.749	8.618	7.715
3160	9.709	7.678	8.407	10.235	11.383	11.684	11.404	10.609	10.473	10.318	9.683	8.556	7.656
3170	9.642	7.622	8.345	10.17	11.313	11.61	11.331	10.538	10.402	10.248	9.617	8.494	7.597
3180	9.575	7.566	8.283	10.105	11.243	11.536	11.258	10.467	10.331	10.178	9.551	8.432	7.538
3190	9.508	7.51	8.221	10.04	11.173	11.462	11.185	10.396	10.26	10.108	9.485	8.37	7.479
3200	9.441	7.454	8.159	9.975	11.103	11.388	11.112	10.325	10.189	10.038	9.419	8.308	7.42
3210	9.374	7.398	8.097	9.91	11.033	11.314	11.039	10.254	10.118	9.968	9.353	8.246	7.361
3220	9.307	7.342	8.035	9.845	10.963	11.24	10.966	10.183	10.047	9.898	9.287	8.184	7.302
3230	9.24	7.286	7.973	9.78	10.893	11.166	10.893	10.112	9.976	9.828	9.221	8.122	7.243
3240	9.173	7.23	7.911	9.715	10.823	11.092	10.82	10.041	9.905	9.758	9.155	8.06	7.184
3250	9.106	7.174	7.849	9.65	10.753	11.018	10.747	9.97	9.834	9.688	9.089	7.998	7.125
3260	9.039	7.118	7.787	9.585	10.683	10.944	10.674	9.899	9.763	9.618	9.023	7.936	7.066
3270	8.972	7.062	7.725	9.52	10.613	10.87	10.601	9.828	9.692	9.548	8.957	7.874	7.007
3280	8.905	7.006	7.663	9.455	10.543	10.796	10.528	9.757	9.621	9.478	8.891	7.812	6.948
3290	8.838	6.95	7.601	9.39	10.473	10.722	10.455	9.686	9.55	9.408	8.825	7.75	6.889
3300	8.771	6.894	7.539	9.325	10.403	10.648	10.382	9.615	9.479	9.338	8.759	7.688	6.83

8. Referencias

- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología (1998) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE TEXCOCO. Dirección General de Planeación Ambiental, No publicado, 43 pp.
- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología (1999) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. México, 430 pp.
- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología (1999) PROGRAMAS AMBIENTALES DE LOS VALLES DE CUAUTITLÁN Y TEXCOCO. Recuperación del Lago de Texcoco para Mitigar la Emisión de Partículas suspendidas en el Valle de México. Folleto.
- Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología (2003) EL RESCATE DEL LAGO DE TEXCOCO. En: Agua y Desarrollo Sustentable, Año 1 (2): 9-12.
- NEGI, GEM (2002) ANUARIO ESTADÍSTICO DEL ESTADO DE MÉXICO 2002. México, 680 pp.
- INEGI (2001) Tabulados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.
- Ahrens C. D., 2003. *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. Septima Edicion . Brooks Cole. Pacific Grove, CA, USA, 594 pp.
- Ortiz Solorio C. A., 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa: con aplicaciones en la República Mexicana. Departamento de Suelos, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 327 pp.
- Monterroso-Rivas A. I and J. D. Gómez-Díaz, 2003. Escenarios climatológicos de la República Mexicana ante el cambio climático. Comisión Nacional de las Zonas Áridas y Universidad
  Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 170 pp.

EN INTERNET

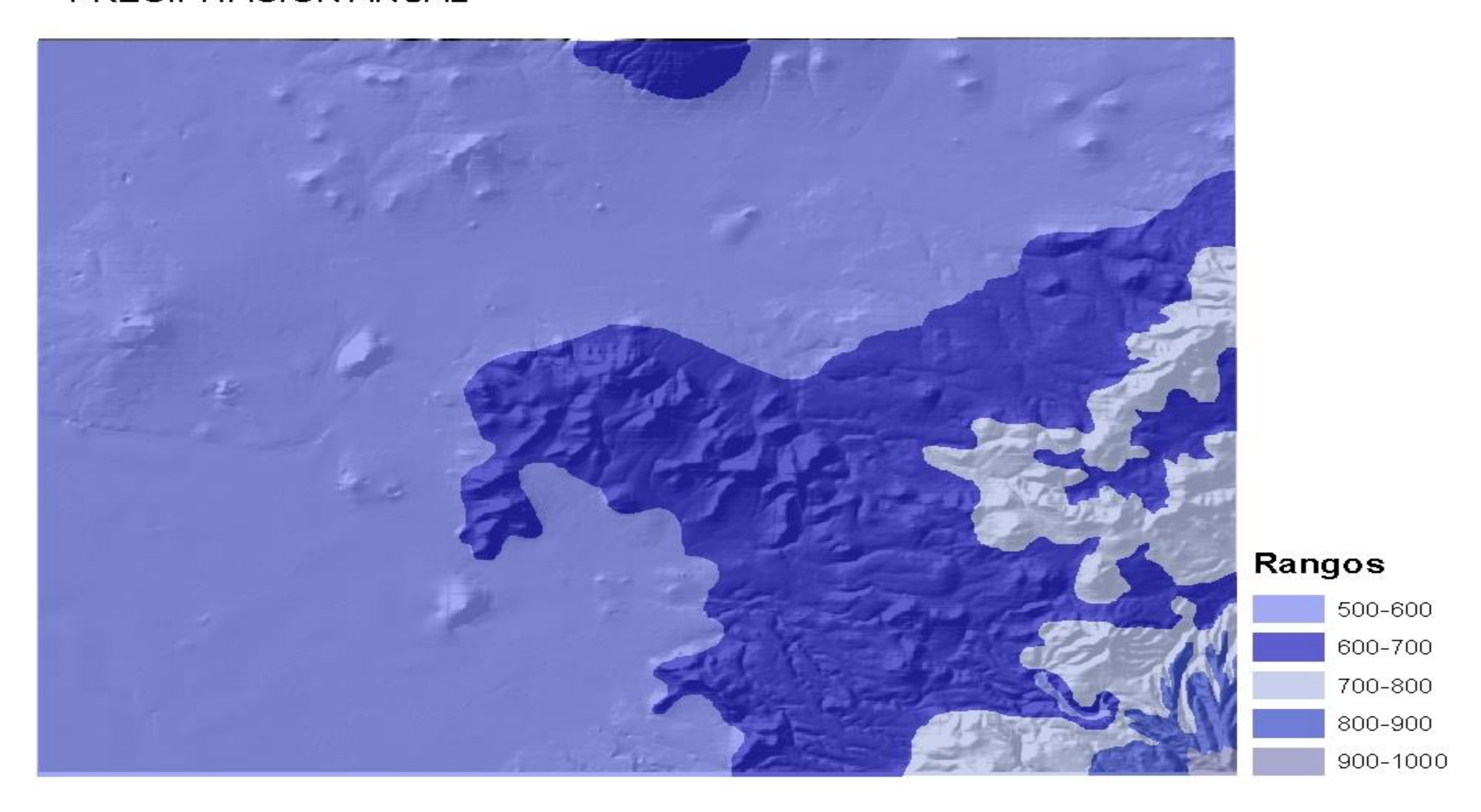
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce1999/saic/default.asp

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios de México http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia

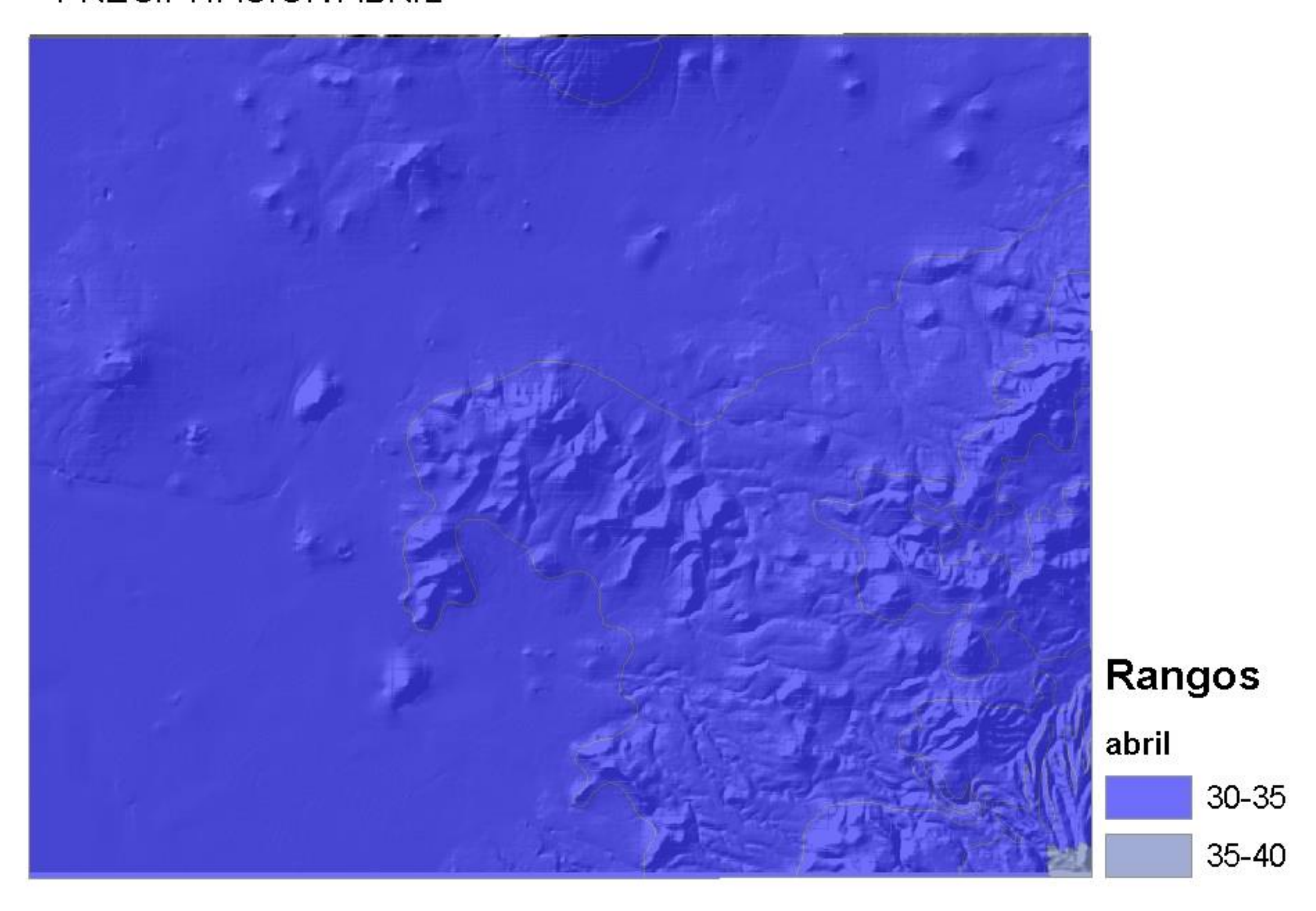
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO Sistema Integrado de

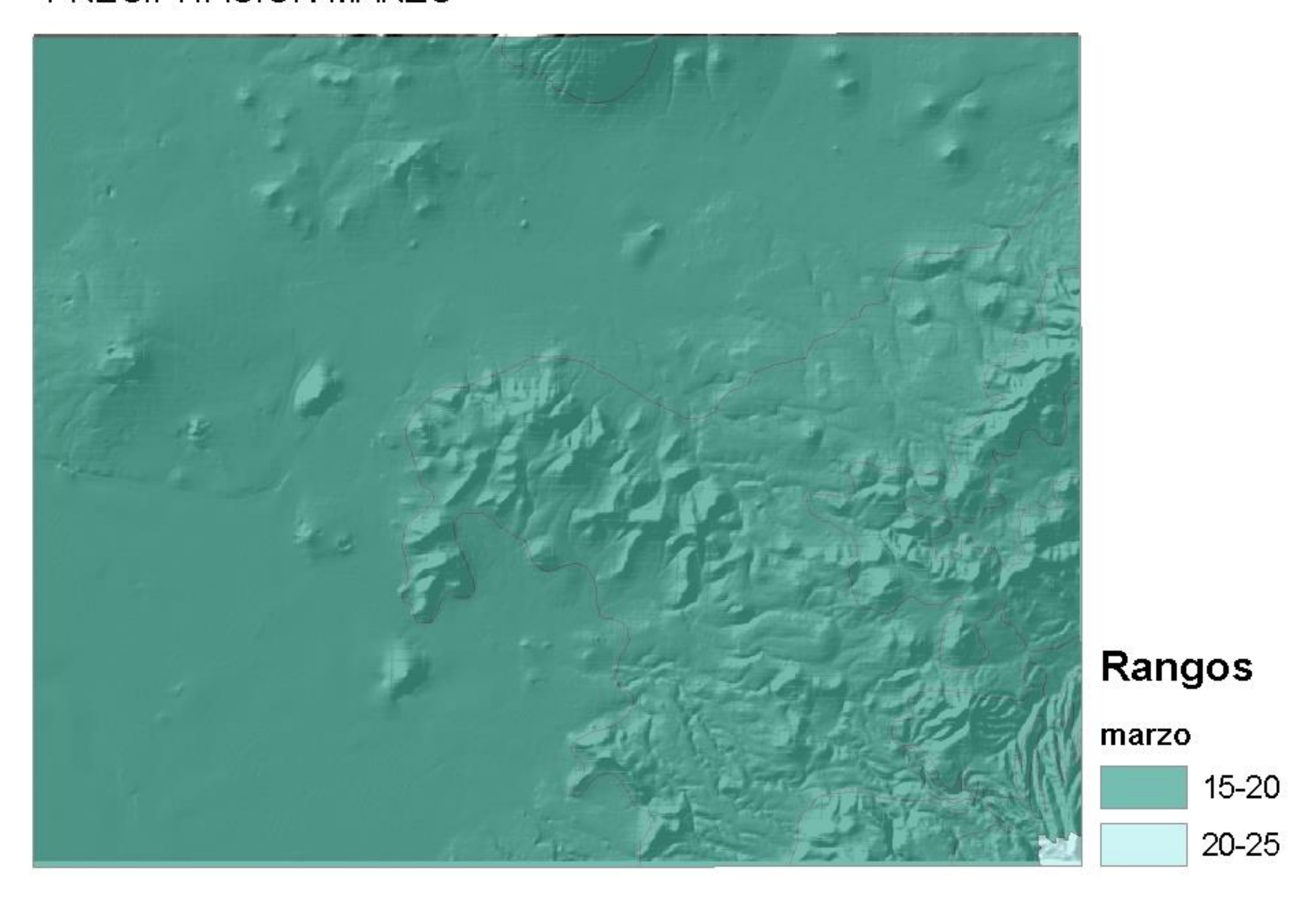
Información Taxonómica, México http://siit.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismx&p_lang=es

Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones Geográficos de Diversidad de los Mamíferos Terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-CONABIO Proyecto Q068. México, D.F. http://conabioweb.conabio.gob.mx/website/mamiferos/viewer.htm

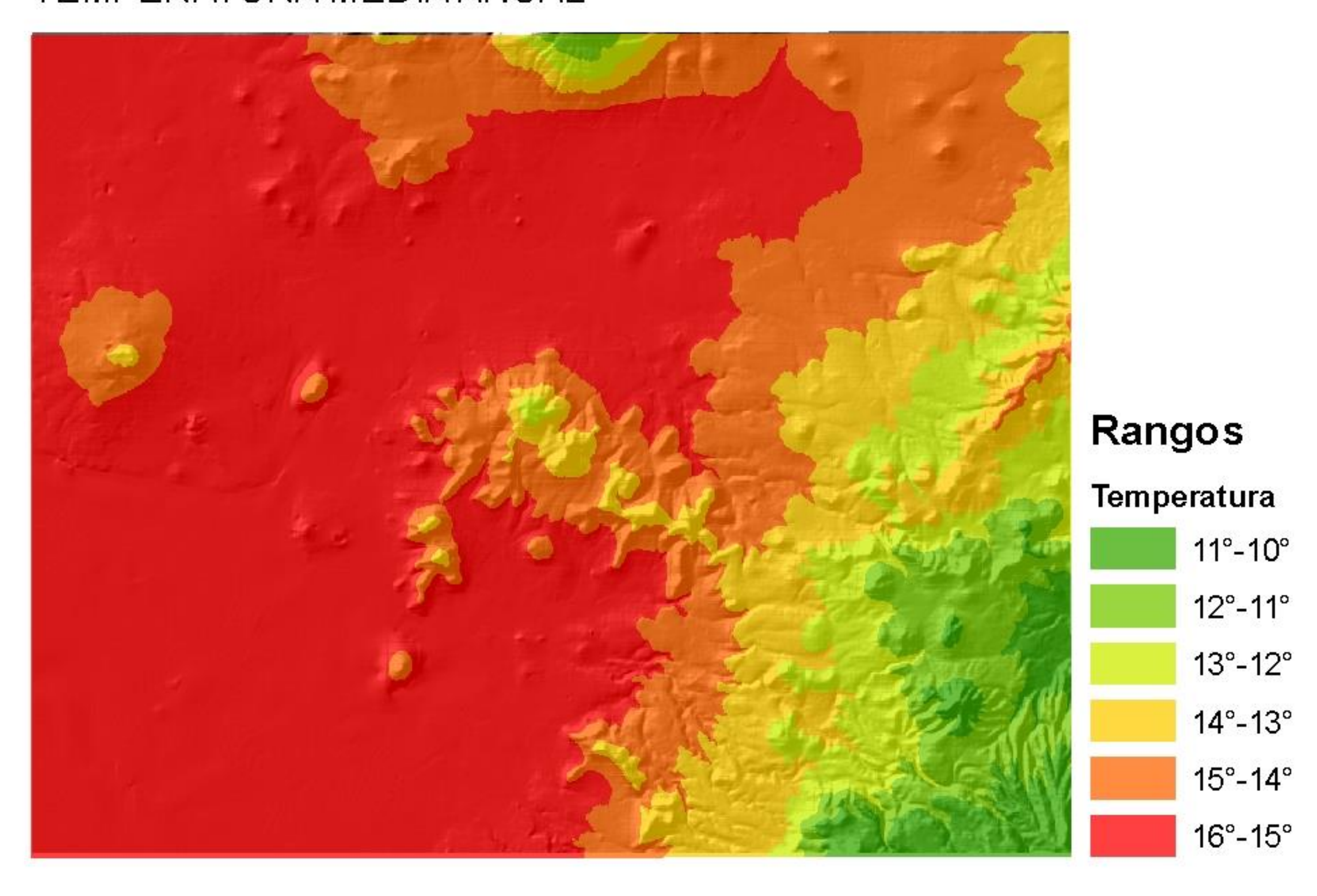

PRECIPITACION ANUAL
Rangos
500-600
600-700
700-800
800-900
900-1000

PRECIPITACION ABRIL

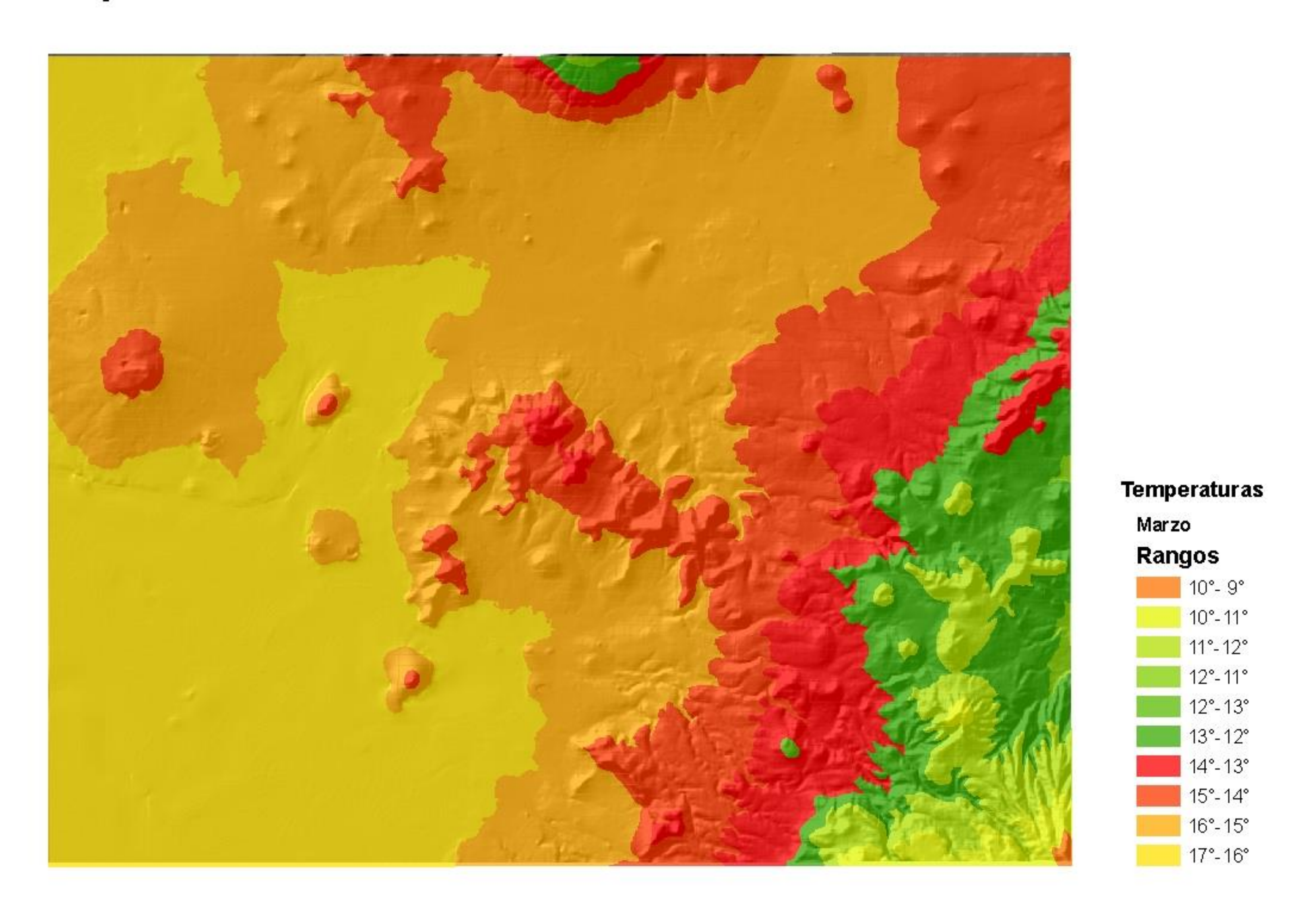



PRECIPITACION MARZO
Rangos
marzo
15-20
20-25

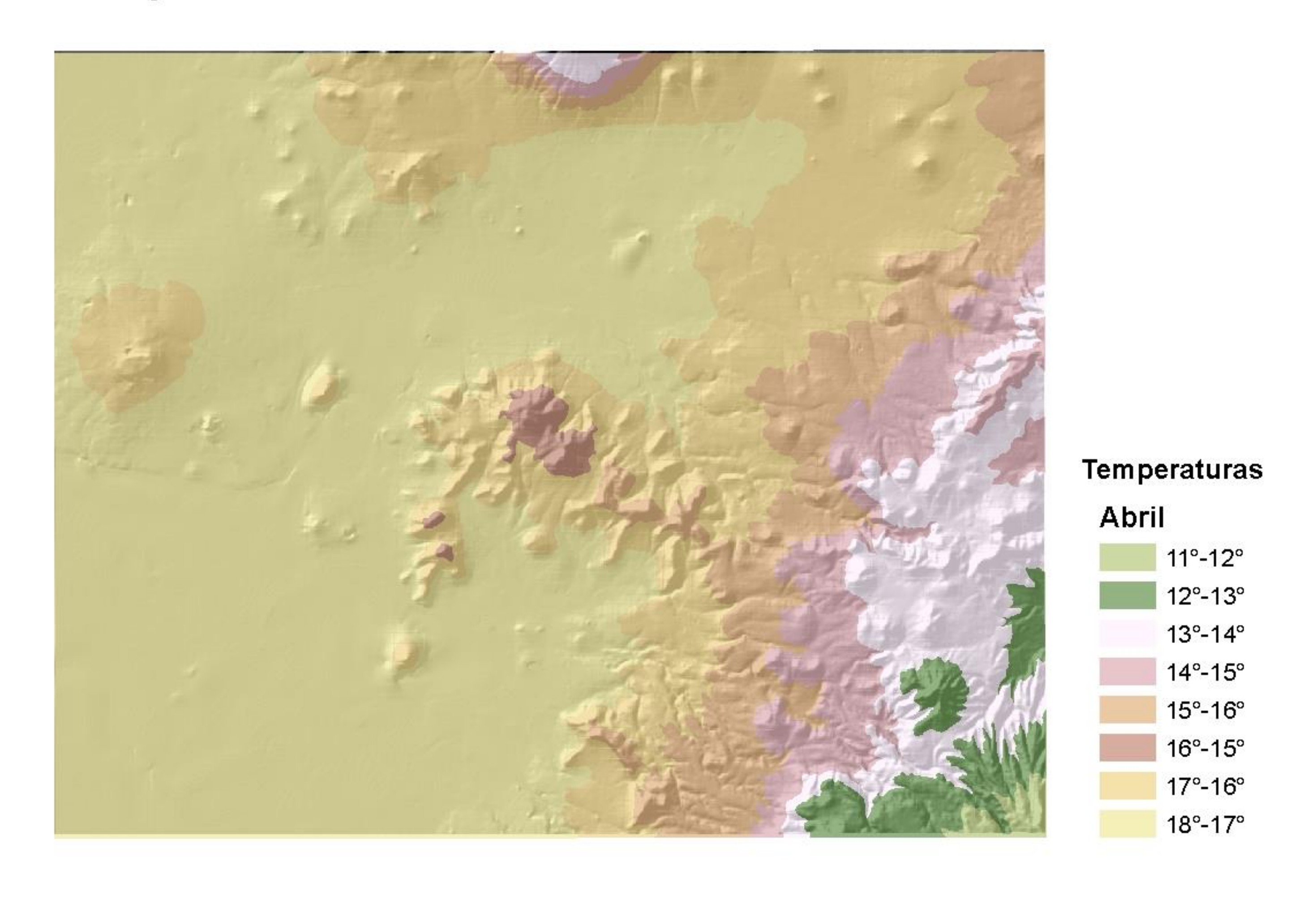
TEMPERATURA MEDIA ANUAL



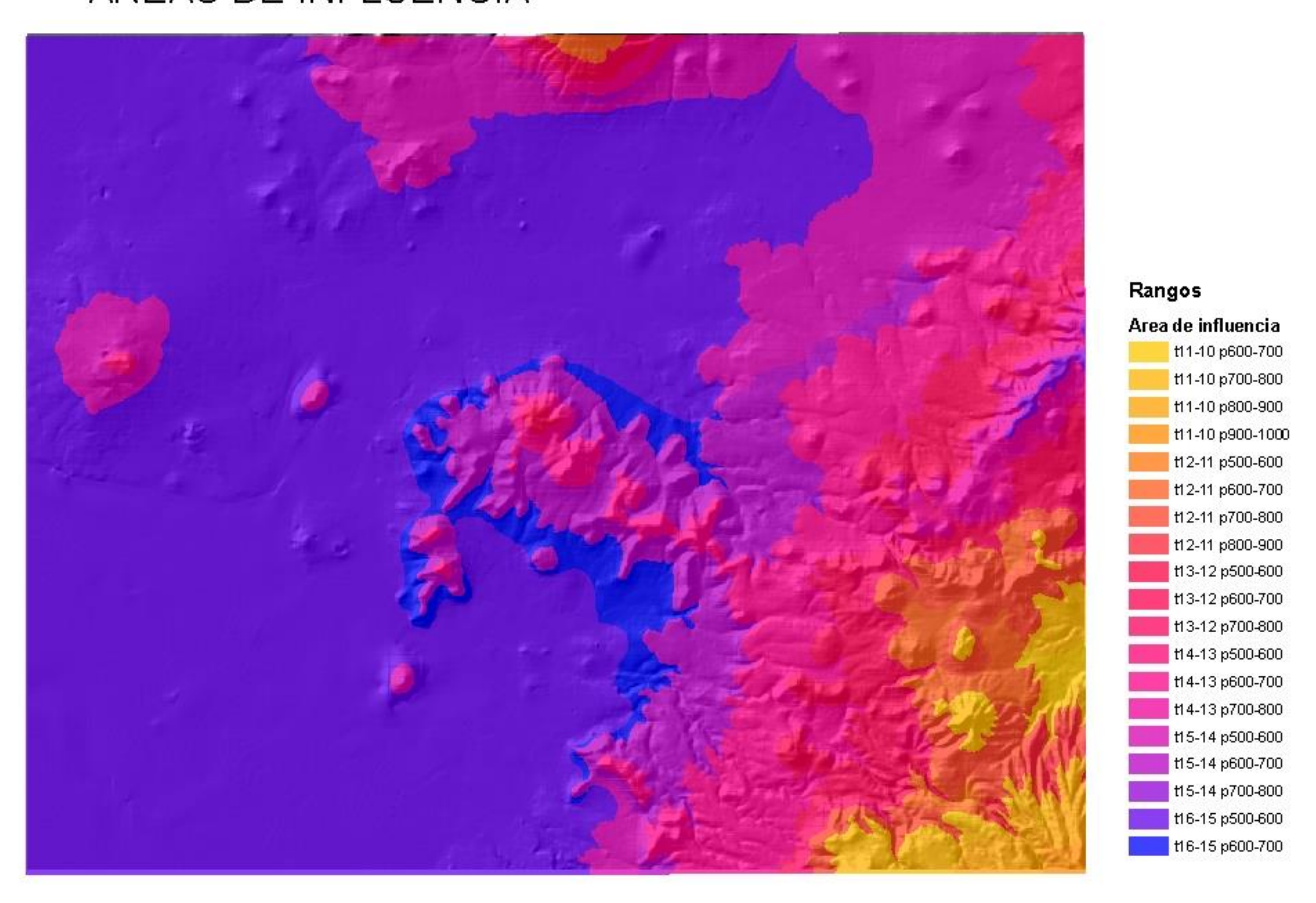
Temperatura Marzo



Temperatura Abril



AREAS DE INFLUENCIA



CLIMAS KOPPEN

